

LES POISONS MOÏS

ET

RECHERCHES SUR LE CÂY VÒI-VÒI

THÈSE

*Présentée et publiquement soutenue à l'Ecole supérieure de Pharmacie
de Montpellier*

le 26 juillet 1905

PAR

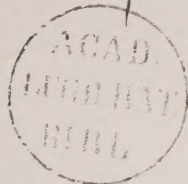
T.-V. HOLBÉ

PHARMACIEN DE 1^{re} CLASSE
EX-PHARMACIEN DE LA MARINE

Pour obtenir le titre de Docteur de l'Université de Montpellier
(Mention Pharmacie)

JURY :

MM. COURCHET, *Professeur, Président.*
FONZES-DIACON, *Professeur.*
TARBOURIECH, *Agrégé.*



MONTPELLIER

IMPRIMERIE SERRE ET ROUMÉGOUS, RUE VIEILLE-INTENDANCE

1905

École Supérieure de Pharmacie de Montpellier.

PROFESSEURS

MM. G. MASSOL (I. P. ☉), DIRECTEUR.. *Physique.*
L. COURCHET (I. P. ☼)..... } *Histoire naturelle des médicaments*
Botanique.
C. ASTRE (I. P. ☉). *Chimie générale.*
L. PLANCHON (I. P. ☼) *Matière médicale.*
F. JADIN (I. P. ☼)..... *Pharmacie.*
H. IMBERT (I. P. ☼)..... *Chimie analytique et toxicologie.*
H. FONZES-DIACON (I. P. ☉).. *Chimie minérale.*

COURS COMPLÉMENTAIRES ET AUXILIAIRES

MM. ASTRUC (A. ) , chargé de cours. *Minéralogie et Hydrologie.*
GAUCHER, (A. ) , ch. de c. *Botanique cryptogamique.*
ASTRUC (A. ) , chargé de cours. *Pharmacie galénique.*
TARBOURIECH (A. ) , ch. de c. *Analyse qualitative.*

AGRÉGÉS

MM. GAUCHER (A. )
 ASTRUC (A. )
 TARBOURIECH (A. )

Secrétaire: IZARD (I. P. .

NOTA. — L'École de Pharmacie n'accepte la responsabilité d'aucune des opinions émises par les candidats dans les Thèses ou Synthèses qui lui sont présentées.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A mon Président de Thèse,

Monsieur le Professeur COURCHET

A Monsieur le Professeur FONZES-DIACON

A Monsieur le Professeur agrégé TARBOURIECH

DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

A Monsieur le Professeur HEDON

DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

T.-V. HOLBÉ.

LES POISONS MOÏS

ET

RECHERCHES SUR LE

CÂ Y VỒI-VỒI

AVANT-PROPOS

La couche des autochtones, (la plus ancienne couche de population de notre Indo-Chine française), est formée d'éléments divers, débris de peuples et de races, aujourd'hui plus ou moins fondus ensemble et menant une existence uniformément précaire, au sein des forêts couvrant les vallées et les plateaux de la chaîne annamitique.

Ce sont ces misérables êtres, généralement doux et craintifs, qui sont désignés sous le nom de Moïs dans toute la Cochinchine, de Penongs au Cambodge, de Khas au Laos, de Muongs au Tonkin et dans le nord de l'Annam.

Peu étudiés jusqu'ici et partant peu connus, on sait qu'ils sont nomades et chasseurs, ne récoltant que de faibles quantités d'un riz de qualité inférieure, dit : riz de montagne, qu'ils

ont semé à la volée, dans des clairières artificielles (*raïs*), pratiquées par l'incendie.

Chaque village ne comprend qu'une seule habitation, grande case en paillote, élevée sur pilotis de bambous et divisée en autant de compartiments qu'il y a de familles.

Leur arme principale est une arbalète puissante au moyen de laquelle ils lancent des flèches, qui, dans certains cas, sont préalablement enduites d'un poison extrêmement actif.

Ces quelques détails résument à peu près tout ce que l'on sait de positif touchant les mœurs de ces curieuses populations sauvages.

Il est à remarquer que des coutumes semblables, (et ces analogies ne peuvent pas être fortuites), ont été observées chez les aborigènes de la presqu'île malaise : Semangs, Sakayes, Yakouns, etc., et chez ceux de l'intérieur de Sumatra et de Bornéo : Battaks et Dayaks. Ces derniers insulaires sont considérés comme formant les rameaux les moins altérés de la race indonésienne, tandis que les Sakayes, Yakouns, etc., de Malacca, nous présentent un mélange de types ethniques fort divers, dans lequel, cependant, comme l'a démontré M. L. Lapicque, le sang indonésien entre encore pour une part importante.

On ne saurait plus, aujourd'hui, mettre en doute l'existence de ce même type indonésien au sein des populations Moïs de notre Indo-Chine. P. Neis, lors de son voyage d'exploration aux sources du Don-naï, il y a vingt-cinq ans, avait déjà signalé l'existence de Moïs au crâne allongé et parlant une langue rappelant le malais. A. Reynaud, dans sa thèse sur les sauvages bruns de l'Indo-Chine (Paris, 1880), rapporte au type Dayak et Battak une partie des populations Moïs de la Cochinchine et du Cambodge. Enfin, dans un groupe de 19 Moïs (Khas) du bas Laos, que nous avons eu l'occasion d'exa-

miner en 1897, nous avons trouvé 7 sujets rappelant, par la forme de leur tête et par d'autres caractères, les Dayaks de Bornéo et les Battaks de Sumatra.

La présence d'un élément indonésien, parmi les aborigènes du continent indo-chinois, explique donc les similitudes de mœurs signalées plus haut, similitudes qui se retrouvent jusque dans des détails tels que le choix des végétaux toxiques servant à la préparation des poisons de flèches.

A Bornéo, on prépare deux sortes principales de poisons, l'une a pour base une strychnée très redoutable, l'Ipoh ou Upas Tieuté, l'autre une urticée arborescente, bien connue aujourd'hui des savants, l'Upas Antiar (*Antiaris toxicaria*); mais les indigènes donnent la préférence à ce second poison, qui est un poison du cœur, et ils semblent n'avoir recours à la strychnée qu'à défaut d'Upas Antiar.

A Sumatra, c'est aussi l'Upas Antiar qui est généralement employé, pour empoisonner les armes de trait.

Dans la presqu'île malaise, les formules des poisons sont très variées, l'*Antiaris* est rare dans certaines régions, mais, là encore, ce sont les poisons cardiaques qui sont le plus prisés.

Quant aux Moïs, ils méprisent le plus grand nombre des végétaux toxiques (strychnées, euphorbes, solanées, etc.), qui croissent en abondance dans les forêts indo-chinoises et offrent des principes tétanisants ou narcotiques; ils font exclusivement usage de poisons cardiaques.

Janneau semble être le premier qui ait signalé, au monde savant, l'intérêt que pourrait présenter l'étude du poison des Moïs (1): «Toutes ces tribus de sauvages, — dit-il — (Stiengs,

(1) Janneau. — Manuel pratique de langue cambodgienne. Saïgon, 1870.

Charaïs, etc.), visités et décrits par Mouhot, mais surtout les Stiengs, fabriquent le poison dont ils enduisent la pointe de leurs flèches. Les études de l'illustre Claude Bernard sur les différentes sortes de curare américain sont trop connues de ceux-là même qui, comme nous, sont absolument étrangers à la physiologie et aux sciences médicales, pour que nous ayons besoin d'insister sur l'opportunité que présenterait l'envoi en France de quelques échantillons de Châhr Chhvès stieng, qu'il serait facile de se procurer. Le poison des Moïs est préparé dans différentes tribus, par des Mè-Châhr, (comme chez les Indiens d'Amérique par des maîtres du curare). Ces sauvages le conservent dans des tubes de bambou...

M. F. Henneguy, en 1875, fit les premières expériences physiologiques sur des cobayes et des grenouilles au moyen du poison des Moïs. Ces expériences ont été reprises et complétées depuis par d'autres physiologistes.

En 1884, par M. Bochefontaine, qui annonce l'existence de deux variétés de poisons moïs et termine ainsi sa communication à la Société de Biologie : «En résumé, on connaît aujourd'hui deux poisons des flèches des Moïs, l'un préparé avec l'Upas Antiar, l'autre avec la liane Vòi-Vòi encore indéterminée. Or, ces deux poisons ont la même action physiologique, qui consiste dans l'arrêt du muscle cardiaque en systole ventriculaire.»

Notre ancien collègue de la marine Chauvet, dans sa thèse de Bordeaux, en 1883, ne parle que d'une seule sorte de poison moï et en attribue la puissance toxique à l'Antiaris toxicaria.

C'est également l'antiarine, qui est supposée être le principe actif du poison des flèches des Moïs (Muongs) du mont Bà-vi, au Tonkin, poison dont l'étude physiologique a été faite, en 1891, par MM. les professeurs Boinet et Hédon.

Enfin, en avril 1902, la Revue mensuelle de l'Ecole d'an-

thropologie de Paris publia un travail de M. L. Camus, intitulé : « Recherches expérimentales sur le poison des Moïs. — Etude de son action cardiaque. »

M. L. Camus s'exprime ainsi (p. 123) : « Il eût été certes intéressant et utile d'établir, d'une façon précise, l'origine et la composition du poison des Moïs, et je n'ai malheureusement pu y parvenir avec les renseignements que j'ai recueillis... »

C'est à la lecture de ces lignes, que l'idée nous vint, de faire nous-même des recherches sur l'origine et la composition du poison, ou mieux des poisons moïs. Fixé en Cochinchine depuis plus de vingt ans, nous nous trouvions dans des conditions particulièrement favorables, pour recueillir les renseignements et les matériaux nécessaires à cette étude. Laissant de côté l'*Antiaris toxicaria* et l'*antiarine*, qui ont déjà fait l'objet d'un très grand nombre de publications savantes, aussi bien en France qu'en Hollande, en Angleterre et en Allemagne, nous avons voulu simplement étudier les diverses variétés de poisons moïs et faire connaître le *Cây Vòi-Vòi* (*Strophantus giganteus*) et son principe toxique.

Nous publions, dans les pages suivantes, les résultats de nos recherches et pour en faciliter l'exposé, nous avons cru bon de diviser notre travail en quatre parties principales

La première sera la partie documentaire; nous y faisons, en quelque sorte, l'histoire de la préparation des poisons moïs.

Dans la seconde partie, consacrée à la botanique, nous parlerons d'abord des Apocynacées en général, famille à laquelle appartient le *Cây Vòi-Vòi* (*Str. giganteus*), puis nous décrirons le genre *Strophantus*, et nous passerons enfin à l'étude détaillée du *Strophantus giganteus*.

Le troisième chapitre sera réservé à la partie chimique; nous dirons quelques mots sur les strophantines, dont l'histoire présente encore bien des points obscurs, puis nous décrirons le

procédé qui nous a permis d'isoler le principe actif du *Strophantus giganteus*.

Enfin la quatrième et dernière partie comprendra l'exposé des expériences physiologiques, que nous avons pratiquées avec divers échantillons de poisons moïs, ainsi qu'avec des extraits (préparés par nous) de *Cây Vòi-Vòi* et avec le principe actif que nous avons isolé de cette liane.

Pour pouvoir mener à bien la tâche que nous nous étions imposée, et avant même de commencer nos recherches, nous avons dû recourir à l'amabilité, connue d'avance, de bien des personnes et mettre leur obligeance à contribution.

M. Oddera, garde des forêts, nous a envoyé de précieux renseignements. M. Bignonet, des douanes indo-chinoises, a bien voulu se dessaisir pour nous de deux curieux échantillons de poisons des Moïs du Binh-Thuân. M. Haffner, directeur du jardin botanique de Saïgon, nous a donné deux tubes de poison, du latex d'*Antiaris toxicaria* et des notes. Le R. P. Poinat, missionnaire à Thudaumot, nous a fait tenir, en même temps que des exemplaires de poisons, un gros stock de *Vòi-Vòi*, sans lequel il nous eût été bien difficile de pratiquer nos recherches chimiques. MM. les administrateurs de Bien-hoà, de Tay-ninh et de Thudaumot ont bien voulu aussi nous envoyer des matériaux. A tous nous adressons nos sincères remerciements.

Nous devons encore un témoignage spécial de reconnaissance à MM. Morange et Laigle, du laboratoire d'analyses du gouvernement à Saïgon, pour le désintéressement avec lequel ils nous ont cédé des notes et des matériaux qu'eux-mêmes se proposaient d'étudier.

Merci, également, à notre vieux camarade A. Brébion, professeur en Cochinchine, pour toute la peine qu'il s'est donnée à réunir les éléments les plus divers pouvant servir à notre travail. Que cet excellent ami, qui depuis vingt ans nous a

donné tant de preuves de son dévouement et que nous avons toujours trouvé auprès de nous dans les circonstances douloureuses de la vie, reçoive ici l'assurance de notre inaltérable affection.

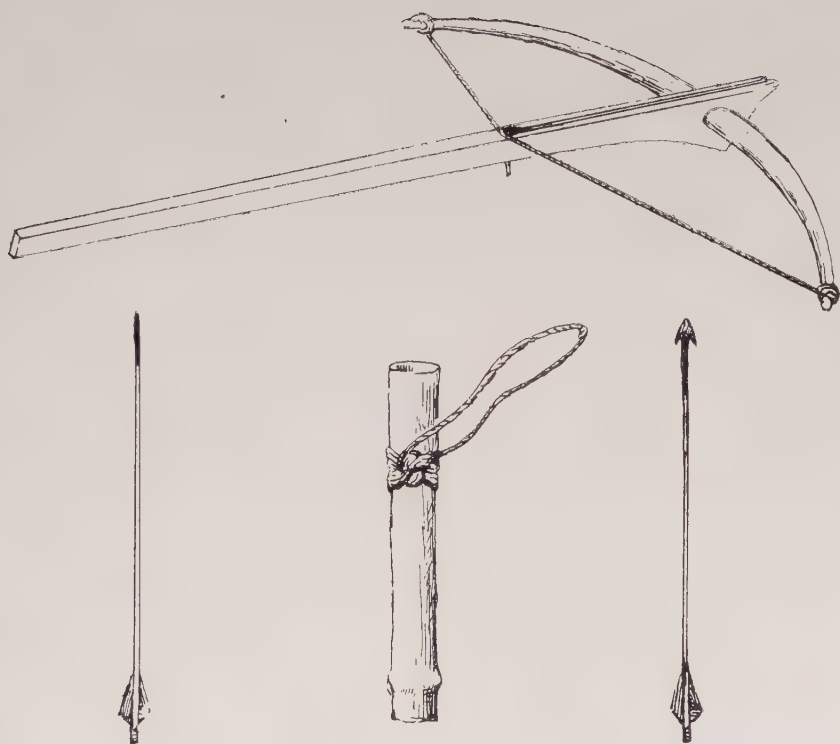
Il nous est très agréable, de pouvoir affirmer ici, que nous garderons toujours le meilleur souvenir de l'accueil qui nous a été fait et de la sympathie qui nous a été témoignée, par tous les savants maîtres de l'Ecole supérieure de pharmacie de Montpellier.

Que notre président de thèse, M. le professeur Courchet, reçoive le sincère hommage de notre gratitude pour tous les bons conseils et les encouragements qu'il n'a cessé de nous prodiguer pendant la durée de nos travaux. Et comment pourrions-nous jamais oublier toutes les bontés et les attentions délicates dont nous avons été l'objet de la part de son aimable famille ?

Notre reconnaissance est acquise également à M. le professeur Fonzes-Diacon et à M. le professeur agrégé Tarbouriech, dans le laboratoire desquels nous avons effectué nos recherches chimiques et dont les conseils éclairés nous ont guidé, dans le développement de notre thèse.

Nous adressons aussi nos vifs remerciements à M. le docteur Hédon, professeur de physiologie à la Faculté de médecine, pour l'obligeance qu'il nous a témoignée en mettant son laboratoire à notre disposition et pour l'intérêt qu'il a bien voulu prendre à nos travaux.

Que notre cher confrère C. Taicheire, docteur en pharmacie à Montpellier, qui nous a aidé de son expérience et dont la bonne amitié nous a été si précieuse dans les moments de découragement que provoquèrent en nous de fâcheux accidents de laboratoire, soit bien persuadé que nous ne perdrons pas le souvenir de son affectueuse sollicitude.



Arbalète, carquois et flèches des Mois de la Cochinchine.

I. PARTIE DOCUMENTAIRE ET ANECDOTIQUE

LES DIVERS POISONS MOÏS. — LEUR PRÉPARATION

Pour traiter cette partie importante de notre travail, nous avons consulté les documents les plus sérieux, nous nous sommes adressé aux personnes que nous jugions les plus à même de nous renseigner, d'une façon précise, sur ce sujet.

Ce sont les éléments de cette enquête que nous publions ci-dessous ; nous les accompagnerons et les ferons suivre des réflexions que nous a suggérées leur examen.

Dans une lettre, adressée en 1884 à M. Bochefontaine par M. Lejemble, ancien vice-président de la Cour d'appel de Saïgon, ce distingué magistrat s'exprimait ainsi : « Les Moïs gardent, sur la fabrication de cette substance, (le poison), le secret le plus absolu ; jamais ils ne consentent à donner la recette aux étrangers... »

Un de nos anciens camarades de la marine, mort prématurément, J.-C. Baurac, dit dans un volumineux ouvrage qu'il publia en 1895 (1) :

« Souvent nous avons essayé de les interroger (les Moïs) à

(1) La Cochinchine et ses habitants. 1^{er} vol. : Provinces de l'Est, par le Dr J.-C. Baurac, Saïgon.

ce sujet (le poison), mais ils ont presque toujours pris des faux fuyants pour cacher leur secret.»

Bien peu d'Européens peuvent se flatter d'avoir vu, de leurs yeux, les Moïs préparer leur poison. La plupart des renseignements qui ont donc été recueillis, sur le mode de préparation du poison par les Moïs, l'ont été de seconde main, c'est-à-dire par l'intermédiaire des Annamites trafiquant avec les Moïs, ou vivant des produits de la forêt. Néanmoins, à l'heure qu'il est, ces renseignements sont assez nombreux et suffisamment concordants, sur les points essentiels, pour qu'il soit possible de se faire une juste idée du procédé mis en pratique pour l'obtention de la terrible drogue.

L'auteur cité plus haut (J.-C. Baurac, *loc. cit.*) donne, d'après des Annamites, la recette suivante de fabrication :

«On prend dans la forêt une espèce de liane connue sous le nom de Cây Vòi-Vòi. Il faut se garder de la prendre près de la route ou de la maison ; l'urine de l'homme ou celle de la femme lui est tout à fait contraire et lui enlève toutes ses propriétés. On la coupe en petits morceaux de la grosseur du doigt, qu'on met dans un panier. On prend également dans la forêt une autre liane appelée Cây do-de, qu'on coupe comme la précédente et dont les morceaux sont placés dans un grand bol. Dans un bassin rempli d'eau, on exprime du jus de tabac... Ces trois matières sont introduites dans une marmite en terre qui contient deux jarres d'eau. On fait bouillir le tout pendant douze heures, jusqu'à ce qu'il ne reste plus du liquide que la valeur d'une tasse à café. Le poison est préparé.

»Pour s'assurer de l'efficacité du *médicament*, comme disent les Annamites, on prend un lézard auquel on coupe le bout de la queue et on enduit, avec le nouveau poison, l'endroit fraîchement sectionné. Si, au bout d'un quart d'heure, l'animal est mort, c'est que le poison est très actif

et peut être employé avec chances de succès. On entoure le bout de la flèche qu'on désire empoisonner d'un morceau de coton assez épais et retenu par plusieurs tours de fil. On verse ensuite le poison sur le coton qui entoure la flèche, de façon qu'il soit bien imprégné de cette matière.»

Un de nos amis, M. A. Brébion, de retour d'une excursion chez les Moïs de la région de Thi-linh, dans la province de Thudaumot, nous écrivait en 1900 :

« Les Moïs de la région de Thi-linh empoisonnent leurs flèches au moyen d'une préparation de l'écorce verte d'un arbuste qu'ils nomment *Chââ* et les Annamites *Vôi-Vôi*.

» Ils enlèvent l'écorce et en mâchent un fragment pour savoir si elle est bonne pour leur préparation ; bonne, elle doit corroder fortement le palais.

» La préparation consiste à faire cuire, dans un vase, à feu doux, environ une partie d'écorce préalablement écrasée, pour dix parties d'eau. Lorsqu'il ne reste plus que un tiers de l'eau, ce qui doit avoir lieu le soir du premier jour de cuisson, on transvase en passant à travers un linge. Le lendemain on fait encore réduire de moitié et le troisième jour il ne doit rester, dans le récipient, que le volume d'un dixième de l'eau employée. La cuisson terminée, le produit doit avoir l'aspect de l'opium à fumer.

» Les Moïs prétendent que lorsqu'on se sert des branches du *Chââ* pour faire cuire le riz, il leur suffit d'en absorber seulement deux petits bols pour être sustentés un jour entier.

» Le poison est toujours fabriqué en pleine forêt, c'est-à-dire en dehors du village, question de superstition... »

Enfin, voici ce que nous écrivait, en novembre 1902, M. Oddera, actuellement garde des forêts en Cochinchine, et qui pendant près de dix ans, comme chasseur d'éléphants, vécut au milieu des Moïs, en pleine brousse, circonstance qui nous fait attacher une grande valeur à son récit :

«.... Pour les renseignements, vous ne pouviez pas mieux tomber, j'ai vu préparer le poison, on me l'a permis vers mon trentième éléphant. La liane qui le produit se nomme *butao* en dialecte Rô et *ché-jâr* en dialecte Mâ. Le poison préparé se nomme *jâr* dans les deux langues.

»Tous les Moïs connaissent cette liane et savent comment se prépare le poison ; toutefois les chasseurs seuls font la préparation et certains d'entr'eux sont spécialement connus pour préparer le poison *qui tue à coup sûr*. Cette réputation est usurpée, le premier venu qui a vu une fois l'opération peut en faire autant, ce n'est pas difficile.

»Le chasseur coupe la liane à la pleine lune et, après en avoir détaché l'écorce, la pile dans un mortier et la laisse macérer avec de l'eau pour en extraire le suc. Le liquide est réduit au feu jusqu'à consistance de mélasse

»La marmite, *ad hoc*, ne sert qu'à cet usage.

»La cuisson se fait dans la forêt, loin des habitations, car les Moïs prétendent que les émanations en sont dangereuses. Et puis, il y a aussi la superstition, et les cases ont beau être ouvertes à tous les vents, jamais on ne se risquerait à préparer la drogue chez soi. L'opération se fait avec force invocations aux *Yang* (esprits de la forêt) pour les rendre propices aux chasseurs.

»Le gibier tué avec les flèches empoisonnées est comestible, je puis même ajouter que j'en ai mangé (naturellement après en avoir vu manger par les Moïs). Il faut avoir soin de couper toutes les chairs qui ont été atteintes par le trait empoisonné.

»Généralement, les Moïs ne se servent pas de ce poison en guerre, il n'est destiné qu'au gibier, plutôt pour le gros gibier, mais je les ai vus s'en servir aussi pour les cerfs, les sangliers et même pour les singes.

»Il tue sûrement, mais à moins que les organes vitaux ne

soient intéressés, le gibier peut aller quelques instants encore, il n'est pas foudroyé. Ainsi pour l'éléphant, si la flèche empoisonnée pénètre assez profondément, il faut donner au poison, qui lorsqu'il est desséché a la consistance d'une gomme, le temps de fondre et de faire son action. On suit la bête à la trace, et lorsque le chasseur la voit avancer d'un pas mal assuré, continuer sa route comme si elle était ivre, trébucher et puis se relever pour retomber définitivement, il peut tranquillement attendre sa mort, il est sûr de l'avoir.

»Le poison est renfermé dans des tubes de bambou et conserve très longtemps sa vertu. S'il arrive qu'il durcisse dans son tube avant d'être employé, on met le tout dehors par une nuit sereine, et le lendemain il est redevenu propre à être employé pour garnir les traits.

»L'amertume qui le caractérise et sa causticité le rendent impropre à être absorbé, et ils ne peuvent empoisonner personne avec cette drogue. Ils ont, à ce qu'il paraît, autre chose qui a une odeur de fruit, mais que je n'ai jamais vu...»

Comme on vient de le voir, il n'a été question jusqu'ici que du poison moi à base de Vòi-Vòi, et dans lequel, au dire suspect des Annamites, entreraient aussi parfois d'autres végétaux, tels que le *Cây do-de*, le *Cây dâ-y-guoi*, etc.

Les expériences que nous avons faites, avec divers extraits, obtenus directement par nous, de ces deux plantes, ne nous ont donné que des résultats absolument négatifs, au point de vue de la toxicité. Le fruit du *dâ-y-guoi* est du reste comestible et se trouve communément sur les marchés des villages de Cochinchine; quant au *Cây do-de*, les médecins annamites l'emploient comme laxatif (1), et les feuilles, après mastication

(1) *Decoctum foliorum desobstruit*, dit Loureiro.

préalable, servent de topiques. Les Moïs préparent avec l'écorce une boisson fermentée.

Les Moïs de la région de Tri-an, dans la province de Bien-hoà, ajouteraient à leur poison, du suc d'une sorte de fourmi rouge dont la piqure est très cuisante et que les Annamites appellent, pour cette raison, *con kien lua*, c'est-à-dire fourmi de feu. Nous ne pensons cependant pas que la petite quantité d'acide formique, ainsi combiné à leur poison, par les Moïs de Tri-an, augmente beaucoup la puissance toxique de leur produit !

Le poison au Vòi-Vòi est celui qui nous intéressait le plus, car sa nature intime n'était pas encore connue. Mais il est un autre poison des Moïs avec lequel le poison au Vòi-Vòi a été longtemps confondu, à cause de l'analogie complète de leur action physiologique ; nous voulons parler du poison à base de *Cáy-Xe* (*Antiaris toxicaria*).

Voici ce qu'en disait M. Crupy, ancien garde des forêts à Bièn-hoà, dans une lettre adressée, en 1884, à M. Lejembie, et communiquée, par ce dernier, à M. Bochefontaine :

«Le poison de l'arbre *Xe* est un suc naturel que l'on obtient en pratiquant une incision à l'écorce. Il s'écoule de la plaie une matière gommeuse sans odeur, qui a la teinte de l'eau miellée, s'épaissit en vieillissant et prend alors la couleur de l'acajou, en même temps le poison acquiert plus de force. Lorsqu'il est devenu trop dur pour que l'on puisse y tremper l'extrémité des flèches, au moment où on devra les lancer, on lui rend sa consistance sirupeuse en ajoutant un peu d'alcool.»

Chauvet dit, dans sa thèse (1) :

«Les renseignements que j'ai pu recueillir ne font mention

(1) Chauvet. — Etude sur les flèches empoisonnées de l'Indo-Chine (Th. m. Bordeaux, 1888).

que d'un seul poison, complexe quelquefois, il est vrai, mais ayant pour principe toxique principal un poison végétal, suc extrait d'un arbre par incision...

«Les arbres à poison sont très grands, mais tous ne fournissent pas indistinctement de bon poison ; il faut qu'il soient très grands et très forts et que les autres arbres autour d'eux semblent avoir souffert de leur venue.... Ils n'acquièrent leurs dangereuses propriétés qu'autant qu'ils sont exposés au soleil...»

«Les flèches, trempées dans le poison, sont séchées en un lieu sec, à l'abri du soleil... Ainsi armés, les Moïs n'hésitent pas à attaquer le tigre et l'éléphant ; l'animal, piqué d'un plus ou moins grand nombre de flèches, est suivi à la piste. Les Moïs, partant pour la guerre ou pour la chasse, emportent un petit pot de poison frais, dans lequel ils trempent leurs flèches au moment de l'action.»

«...Ce poison présente toutes les propriétés de l'Upas Antiar, et les expériences physiologiques m'ont amené à admettre comme presque certaine l'identité de ces deux produits.»

La similitude d'action physiologique de l'extrait de liane Vòi-Vòi et de l'Upas Antiar a déjà été signalée plus haut.

Pour montrer encore la part que les manœuvres superstitieuses ont dans la préparation du poison, citons le fait suivant :

Un missionnaire, établi au Nghe-An (Annam), qui le tenait lui-même d'un ancien huyen annamite de la province, rapporta au docteur Chauvet que les Moïs, pour avoir un poison bien préparé, déposaient l'extrait de l'arbre à poison dans un tube en bambou et que, le matin, chaque personne de la maison, étant encore à jeun, venait cracher dans ce bambou où l'on avait eu soin de mettre, au préalable, des poils de barbe de tigre et d'autres ingrédients du même genre.

D'une lettre que nous écrivait M. B..., revenant de chez

les Mois, le 28 octobre 1902, nous extrayons les lignes suivantes :

« Pour les flèches empoisonnées au *Cây-Xe*, les chasseurs se contentent de les plonger dans le latex qui découle de l'incision faite à l'arbre ; il n'y a donc pas de cuisine. »

Le chef des milices de Hon-quan, poste situé en pleine brousse, à 80 kilom. de Thudaumot, nous disait, en février dernier, lors d'une agréable excursion que nous fîmes là-haut, en compagnie de M. Outrey, administrateur de la province, que dans tel village moi visité par lui, peu de temps avant, il avait vu un très grand arbre *Xe*, dont le tronc était littéralement hérissé de flèches. Les chasseurs les prenaient là, à cette pelotte d'un nouveau genre, au fur et à mesure de leurs besoins.

De M. Guenot, administrateur de Hon-quan, dans une lettre en date du 6 décembre 1904, lettre qui nous a été obligeamment communiquée par M. Laigle, directeur p. i. du laboratoire d'analyses du gouvernement de la Cochinchine :

« Dans la région de Hon-quan, les plantes qui fournissent les éléments du poison moi sont les suivantes :

» 1° Le *tam djiewé* (nom annamite *Cây-Xe*), grand arbre très rare. On pratique dans l'écorce des incisions verticales profondes, à la base desquelles on insère de petits tubes de bambou, taillé en biseau, qui sont destinés à recueillir la sève, laquelle se présente sous l'aspect d'un liquide brun et sirupeux. Le mal causé par l'inoculation de cette sève seule est minime. Elle sert, employée seule, à empoisonner les poissons.

» 2° Le *tam djiâre* (nom annamite *Cây Vòi-Vòi*), liane très souple quand elle est verte. C'est, des trois substances employées à la fabrication des poisons, celle qui possède la plus grande nocivité. On l'emploie d'ailleurs souvent seule. Elle est abondante dans la forêt. La section de la plante appliquée

sur une écorchure ou sur une partie irritée de l'épiderme produit des démangeaisons considérables.

» 3° Le *tam gleï* (en annamite Cày Cam dang (1), liane assez analogue à la précédente, un peu moins nocive, abondante.

» Pour préparer le poison *complet*, on mêle, dans un récipient quelconque, la sève du *tam djiewé* avec des copeaux des deux autres plantes. On ajoute un volume à peu près égal d'eau et on laisse macérer le plus longtemps possible (de un à quatre jours), après quoi, et sans autre addition d'eau, on fait bouillir le mélange pendant quatre à cinq heures. On enlève les matières solides quand le produit de l'opération paraît assez consistant et de couleur assez foncée. On fait bouillir encore quelque temps, jusqu'à ce que l'on obtienne un produit de consistance molle. Avec le poison ainsi obtenu, que l'on conserve dans de petits tubes de bambou, bouchés avec des feuilles (comme tous les produits moïs, d'ailleurs), on enduit les flèches. Une piqûre pénétrante suffit pour amener la mort d'autant plus vite que le poison est de fabrication plus récente et est plus liquide.

» La mort est souvent presque foudroyante. L'animal bien touché fait encore cent ou deux cents mètres, puis tombe.»

Nous avons vu plus haut, dans la lettre de M. Oddera, que les Moïs font parfois usage d'un poison à *odeur de fruit*, quand ils veulent empoisonner un homme ou un animal.

Le docteur Corre, ancien médecin de la marine, qui vint en Cochinchine, il y a une trentaine d'années, rapporte qu'il a vu employer dans la chasse au tigre, mais en appât, un poison

(1) Cày Cam dang. Deux végétaux indigènes portent ce nom, en annamite; ce sont : 1° le *limonia monophylla* (Loureiro) ou *atalantia hindsii* (Oliver), et 2° le *passiflora pallida* (Loureiro) ou *passiflora cochinchinensis* (Springel). Ni l'un ni l'autre n'est toxique.

extrait d'un végétal qu'il n'a pu se procurer ; l'animal meurt lentement, sans convulsions.

Nous devons à l'obligeance de M. Bignonet un échantillon de poison qu'il a bien voulu nous faire remettre avec cette note : « Ce poison, dont les indigènes (Moïs) se servent pour empoisonner les cerfs, bœufs sauvages, sangliers, éléphants, etc..., n'a subi aucune préparation, c'est le suc d'un arbre tout simplement. Les Moïs empoisonnent une espèce de fruit sauvage dont les fauves sont friands... »

Ce poison était contenu dans une poterie grossière, bouchée tout bonnement au moyen d'une large feuille. Sa couleur est d'un brun rosé, son odeur fraîche, comme fruitée. Sa consistance est à peu près celle de la pâte à polycopie. Il poisse fortement les doigts. Il est formé d'une substance résino-élastique, à laquelle se trouvent mêlées, en assez forte proportion, des fibres végétales (corticales), longues et blanches.

Après examen microscopique et des essais divers, l'opinion de M. le professeur Courchet et la nôtre est que ce produit ne serait autre chose que le latex desséché d'un jeune arbre *Xe* (*Antiaris toxicaria*). L'écorce aurait été non pas simplement fendue, mais arrachée, ce qui expliquerait la présence au sein du suc épaissi de la grande quantité de fibres corticales que nous avons signalée plus haut. Les expériences physiologiques sont venues confirmer cette façon de voir. (V. ch. IV).

En résumé, les Moïs ont recours à deux végétaux différents, pour obtenir les poisons cardiaques dont ils se servent à la chasse et aussi parfois à la guerre.

Celui qu'ils retirent de l'*Antiaris toxicaria* n'a pas besoin de préparation, ils le recueillent directement de l'arbre, par incisions pratiquées au tronc.

Quant au poison tiré du *Strophantus giganteus*, c'est un extrait obtenu par décoction aqueuse de l'écorce de cette liane.

Quelquefois, (rarement pensons-nous), les deux toxiques sont associés, sans grand bénéfice assurément.

Pour ce qui est des végétaux, autres que l'*Antiaris* et le *Strophantus*, qui concourraient à la préparation du poison, nous refusons de voir là autre chose qu'un racontar des Anamites.

Enfin, les Moïs feraient parfois également usage, à la chasse, d'un poison par absorption. Ce serait le latex des *jeunes* *Antiaris toxicaria*. Ce suc n'a certainement pas la puissance de celui des arbres en plein développement, mais il n'en a pas encore l'odeur repoussante, l'amertume et la causticité qui pourraient déceler sa présence dans les appâts tendus aux fauves dont il s'agit d'avoir la chair ou qu'il importe de détruire.

II. PARTIE BOTANIQUE

MORPHOLOGIE EXTERNE

Des Apocynacées en général (1)

CARACTÈRES GÉNÉRAUX ET AFFINITÉS. — Les Apocynacées sont parfois des sous-arbrisseaux, souvent des lianes, plus rarement des arbres ou des arbustes dressés ou encore des plantes grasses. Toutes sont pourvues de *laticifères* continus (non articulés) et de *faisceaux* bicollatéraux.

Les *feuilles* sont simples, ordinairement opposées, croisées, plus rarement disposées en verticille ou en spirale, entières et assez souvent pourvues de nervures très nombreuses et étroites. Elles sont généralement sans *stipules*, rarement accompagnées de stipules interpétiolaires.

Les *fleurs* sont accompagnées de *bractées-mères* et de *pré-feuilles*. Elles sont le plus souvent nombreuses, réunies en grappes ramifiées qui se terminent par des cymes ordinairement bipares, quelquefois unipares.

Ces fleurs sont hermaphrodites, constamment régulières. Le *calice* est ordinairement fendu presque jusqu'à la base, en

(1) Pour ce qui a trait aux Apocynacées en général et au genre *Strophantus*, nous avons largement puisé dans l'ouvrage de K. Schumann : *Die Natürlichen pflanzenfamilien*, in Engler et Prantl. IV Teil, 3 Abteilung. — Leipzig, 1895.

5, rarement en 4 parties. Ses divisions, égales ou inégales, se recouvrent plus ou moins largement en préfloraison imbriquée, glanduleuse ou non à la base. La *corolle* est gamopétale, le tube est nu ou revêtu de poils dirigés de haut en bas ; d'autres fois, il est pourvu d'appendices divers. Les *lobes* se recouvrent, le plus souvent, en préfloraison tordue, quelquefois valvaire. Les *étamines*, au nombre de 5, très rarement de 4, sont insérées plus ou moins profondément sur le tube de la corolle. Les *filets staminaux* sont ordinairement courts et indépendants ; les *anthères* sont ordinairement acuminées, parfois conniventes, libres ou soudées au *stigmate* ; le *pollen* est granuleux, le *disque* rarement nul, ordinairement en forme d'assiette, entier ou lobé, quelquefois formé par 2 ou 5 écailles. Les *carpelles*, au nombre de 2, rarement davantage, jusqu'à 5, sont libres ou soudés entr'eux, supères ou en partie infères. Quand les carpelles sont soudés, l'*ovaire* est uni ou biloculaire ; les *ovules* sont anatropes, suspendus ou très rarement dressés, le plus souvent très nombreux sur des *placentas* saillants ; le *style* est le plus souvent filiforme, quelquefois très court, fréquemment épaissi au sommet, en un stigmate diversement conformé, simple ou divisé à la base. Le *fruit* est simple, indéhiscant, le plus souvent baccien, ou bien formé par deux méricarpes secs ou charnus, déhiscents en follicules, mais quelquefois aussi demeurant clos et, dans ce cas, en forme de baie, de samare ou de drupe.

Les *graines* sont polyédriques ou plus souvent comprimées, pourvues d'une aile ou d'un bouquet de poils. L'*embryon* est plane ou plié, presque toujours muni d'un *albumen* charnu.

Les Apocynacées sont très voisines des Asclépiadacées, dont elles offrent la même organisation générale. Elles ont aussi certains caractères communs avec les Gentianacées, mais s'en distinguent pourtant par l'insertion de leurs étamines, leurs fruits indéhiscents, enfin par leurs laticifères.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET PROPRIÉTÉS GÉNÉRALES. —

Les Apocynacées se rencontrent généralement dans les régions chaudes, soit de l'Amérique, soit de l'Ancien-Continent; quelques genres cependant appartiennent aussi aux régions tempérées et à l'Europe (*Apocynum*, *Vinca*, *Nerium*). Peu de familles botaniques offrent des végétaux dont les produits jouissent de propriétés aussi variées. Certaines espèces présentent des fruits comestibles, d'autres ont un latex qui est exploité pour le caoutchouc qu'il contient. On fait usage de certaines Apocynacées également dans les Indes, en Afrique et aux États-Unis, dans un but médical. Les unes servent de topiques, d'autres sont administrées à l'intérieur. Mais c'est surtout comme fournissant la matière d'un grand nombre de poisons redoutables que les Apocynacées sont connues : les *Tanghinia*, les *Acokanthera*, les *Strophantus* présentent des sucs dont les éléments actifs, très voisins dans toutes ces espèces, sont doués d'une terrible puissance toxique qui est mise à profit à la pêche, à la chasse et à la guerre par plusieurs peuplades de l'Afrique, de Madagascar, de la Malaisie et de l'Indo-Chine.

CLASSIFICATION. — On divise la famille des Apocynacées en trois tribus, dont nous donnons ci-dessous les noms, ainsi que ceux d'un bon nombre de genres importants appartenant à chacune d'elles :

I. Carissées : *Carissa* L., *Acokanthera* G. Don.

II. Plumierées : *Landolphia* P. Beauv., *Willoughbia* Rox., *Plumiera* L., *Holarrhena* R. Br., *Alstonia* R. Br., *Dyera* Hook et fil., *Vinca* L., *Tabernæmontana* L., *Cerbera* L.

III. Echitées : *Echites* L., *Apocynum* L., *Nerium* L., *Spirolobium* H. B., *Wrightia* R. B., *Parsonsia* R. B., *Pottsia* H. v. A., *Villaris* Burn., *Strophantus* P. de C.

Presque tous ces genres font partie de la flore Cochinoise.

DESCRIPTION DU GENRE STROPHANTUS ET SA DIVISION EN SECTIONS. — G. *Strophantus* P. de C. (*Cercocoma* Wall., *Chrystia* Ward. et Harv., *Roupellia* Wall., Hook. et Benth.). Arbrisseaux ou sous-arbrisseaux grimpants, plus rarement dressés ou petits arbres, pourvus de *feuilles* opposées, croisées, herbacées ou coriaces. *Fleurs* groupées en inflorescences terminales ou latérales ; *cymes* bipares pauciflores ou panicules à fleurs nombreuses.

Calice moyennement développé ou relativement assez apparent, profondément 5-partit, à division oblongues ou elliptiques et, dans ce cas, assez souvent herbacées ou bien lancéolées, se recouvrant en préfloraison imbriquée (1), glanduleux en dedans. *Corolle* en entonnoir, avec base courte cylindrique, le sommet du *tube* largement campanulé, muni sur le bord de 10 *écailles* obtuses de faibles dimensions, libres ou unies par paires, alternant avec les *lobes*. Ceux-ci, terminés par un prolongement caudiforme, sont acuminés ou arrondis et se recouvrent de gauche à droite. *Étamines* insérées à la base de la portion supérieure du tube, leurs courts *filets* sont recourbés vers le *style*, auquel ils sont assujettis. *Anthères* acuminées, avec une bande moyenne prolongée en un appendice caudiforme. *Disque* nul. *Ovaire* plus ou moins infère, avec nombreux ovules dans chaque carpelle. *Ovules* fixés sur le *placenta* bilobé. *Style* filiforme, un peu épaissi vers le sommet.

(1) Il est probable que K. Schumann assigne à cette expression (*dachziegelig-deckend*) un sens très large et l'applique à tous les cas où les parties de la fleur se recouvrent d'une façon quelconque. En effet, la préfloraison du calice dans le *Strophantus giganteus* est nettement quinconce (2/5) et non imbriquée (1/5) dans le sens que l'on donne ordinairement à ce mot. — (Voir diagramme floral.)



Strophantus Dichotomus
d'après une aquarelle inédite de M. Aug. Vinson. (I. de la Réunion)

Stigmate terminal cylindrique, muni vers le bas d'une marge membraneuse et brièvement bilobé au sommet. *Follicules* oblongs ou allongés, placés dans un plan horizontal ou peu écartés l'un de l'autre, assez souvent concrescents vers le bas. *Graines* velues, munies vers le bas d'une touffe de poils qui tombent aisément, prolongées vers son extrémité en une longue arête couverte, au sommet, de poils divergents.

On connaît aujourd'hui une quarantaine d'espèces de *Strophantus*, africains pour la plupart ; les autres ont comme pays d'origine les Indes, jusqu'aux Philippines et en Chine.

Le genre *Strophantus* a été divisé en quatre sections, la première est celle des *Eustrophantus* de Pax : *dents de la corolle* prolongées en appendices caudiformes, *anthères* pointues au sommet ou prolongées en un court appendice caudiforme. Espèces africaines : *S. hispidus* P. de C., *S. Kombe* Ol., *S. Eminii* Asch., *S. Ledienii* Stein, *S. Bullenianus* Mast., *S. speciosus* Ward. et Harw., *S. sarmentosus* P. de C., *S. Schuchardrii* Pax, *S. laurifolius* P. de C., *S. Petersianus* Kl., *S. amboensis* Engl. et Pax, etc.

La deuxième section est celle des *Strophantellus* de Pax : *dents de la corolle* presque toujours prolongées en appendices caudiformes ; *anthères* à longs prolongements caudiformes, ces derniers aussi longs que les anthères ou plus longs ; *dents calicinales* étroites, non herbacées. Espèces asiatiques : *S. divergens* Grah., *S. Wallachii* A. de C., *S. dichotomus* Pax, *S. caudatus* Burm. Pax, *S. giganteus* Pierre.

La troisième section est la section des *Roupellina* de H. Baill. : *dents de la corolle* prolongées, acuminées ou obtuses. Espèces du Sud africain et de Madagascar : *S. Boivinii* H. Baill., *S. parvifolius* K. Sch., *S. Greveii* H. B.

Enfin, la quatrième section est celle des *Roupellia* de H. Baill. : *dents de la corolle* très larges et arrondies au sommet ; *écailles de la corolle* dressées, un peu unies entre elles

à la base. Espèces africaines : *S. gratus* Wall. Hock. et Benth. H. B. Cette dénomination spécifique provient de ce qu'on lui a attribué, par erreur, un fruit comestible connu sous le nom de « cream fruit ».

Strophantus giganteus. Pierre

Le *S. giganteus* a été pris longtemps pour une simple variété du *S. caudatus* Burm., Kurz, Pax, et a pu être décrit par les divers auteurs sous les dénominations suivantes : *S. dichotomus* A. P. de C., Pax, *S. scandens* Boem. et Sch., *S. Griffithii* Wight, *S. pentaphyllus* Griff., *S. Horsfieldianus* Miq., *S. terminalis* Blum., *Echites caudata* Burm., *Nerium caudatum* Lamk., *Nerium scandens* Loureiro. Franchet, dans son « Étude sur les Strophantus de l'herbier du Muséum de Paris », dit : « Le Strophantus caudatus varie dans des proportions considérables, selon ses provenances..... plusieurs de ses formes diverses devront peut-être prendre rang d'espèces, lorsqu'on les connaîtra plus complètement. »

DESCRIPTION DU STROPHANTUS GIGANTEUS (Pierre). — *Altissime scandens, ramulis crassis mox lenticellatis glabris, novellis subpurpureis; foliis modice petiolatis, ovato-ellipticis, ovato-oblongis vel oblongo-obovatis, basi acutis apice breviter acuminatis, coriaccis, glabris; nervis lateralibus I utrinque 11-12 oblique adscendentibus marginens versus arcuato confluentibus, supra impressis subtus ut nervi lat. II transversis distantes elevatis, cymis 1-3 floris in paniculam brevem interdum paucifloram folio brevioribus distributis, bracteis ovato-lanceolatis pedicellis brevioribus vel subæquilongis, sepalis ovato-lanceolatis puberulis exterioribus 1-2, interioribus 2-3 glandulis integris vel dentatis basi ornatis; corolla 3-6 cm longa purpurea, lobis ovato-lanceolatis vel*

linearibus tubo (cum limbo) 3-6 plurimo longiovibus; coronæ squamis lanceolatis apice interdum tortis, geminis exsertis; filamentis ad apicem pilosis infra tubo connatis gibbosis, gibba pubescente; antherarum appendicibus subulatis exsertis; disco brevissimo sinuato; carpellis per parte liberis apice subtiliter pilosulis, stylis præter imam basim tortis, spiris valde approximatis subcorrugatis; folliculis 18-23 cm. longis a basi 2-5 cm. diametrali semini attenuatis apice truncatis; seminibus 15-16 mm. longis (absque rostro 12 mm. et coma 6-7 cm).

Ramuli 4-5 cm. crassi. Petiolus 12 mm. longus, lamina 12-17 cm. longa, 5-7 cm. lata Racemus 4-8 cm. longus, Bracteæ 4-7 mm. longæ Sepala 6 mm. longa. Corollæ tubus 7 mm. longus, limbus campanulatus 5 mm. longus, lobi 2-5 cm. longi, coronæ squamæ 2-3 mm. longæ; antheræ 3-5 mm. longæ glandulis stigmatibus adherentes supra in aristam 9 mm. longam decurrentes. Carpella 2 mm. longa; styli 7,5-8 mm. longi.

Habitat per totam Cochinchinam australem, præcipue in prov. Bien-hoà, Bà-ria et Tay-ninh. — Herb. Pierre, N° 45. 4411.

Nous devons à l'obligeant intermédiaire de M. le professeur Jadin cette description du *Strophantus giganteus* de Pierre, que nous publions et traduisons avec la gracieuse permission de son savant auteur.

Strophantus giganteus. Pierre

Liane pouvant s'étendre très haut, pourvue de petites ramifications épaisses, glabres, et de bonne heure pourvues de nombreuses lenticelles (fig. 1 et 10); nouveaux rameaux

rougeâtres. Feuilles médiocrement pétiolées (fig. 10), ovales-oblongues ou oblongues obovées, atténuées à la base, brièvement acuminées au sommet, coriaces, glabres. Nervures latérales de premier ordre, 11-12 de chaque côté, oblique-

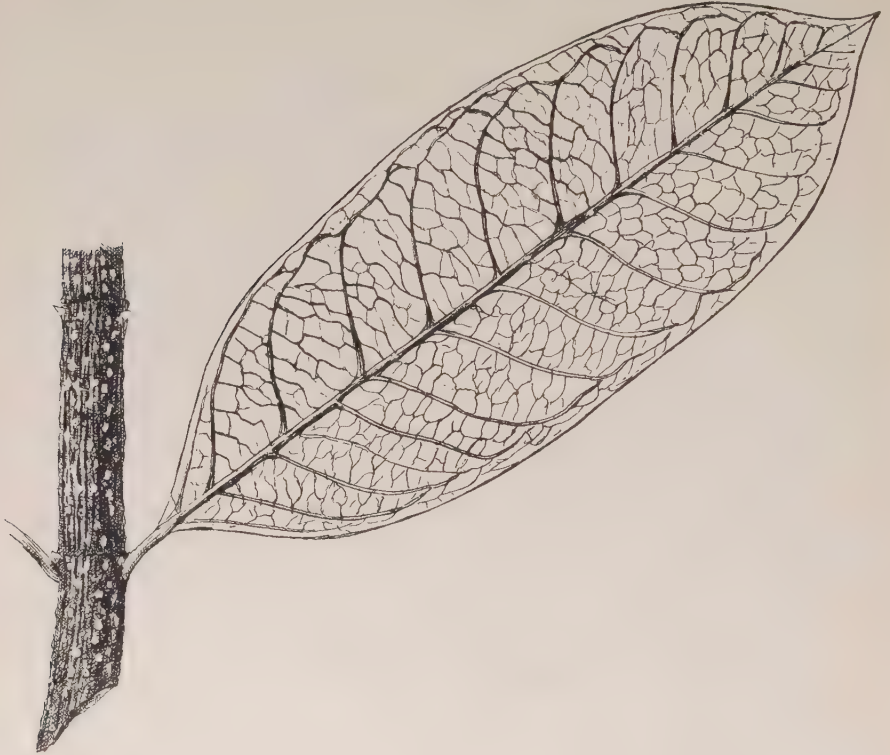


Fig. 1.

ment ascendantes et confluentes en arc près du bord; elles sont déprimées sur la face supérieure et saillantes en dessous, comme le sont également les nervures latérales de deuxième ordre, qui sont transversales et peu espacées.

Les fleurs sont groupées au nombre de 1 à 3 en petites cymes (fig. 2), réunies elles-mêmes en une brève panicule, parfois pauciflore et plus courte que la feuille. Ces fleurs sont

accompagnées de bractées ovales-lancéolées, plus courtes que les pédicelles ou à peu près égales à ces derniers.



Fig. 2.



Fig. 3.

Sépales ovales-lancéolés, légèrement pubescents (fig. 5 et 7, S.), portant à leur face interne, les extérieurs 1-2, les intérieurs 2-3 glandes entières ou dentées à la base (fig. 9, *g.*).

Corolle longue de 3-6 cm. (fig. 3, 4, 5, 7, P.), pourpre, à lobes ovales-lancéolés ou linéaires, de 3 à 6 fois plus longs que le tube et le limbe réunis.

Squames de la couronne lancéolées (fig. 4, 5, 6, C; 7, *App. c.*), parfois tordues au sommet, géminées, exsertes. Filets staminaux (fig. 4, *Sta.*; 5, *Fil.*) gibbeux, velus au sommet, soudés au tube de la corolle, à bosses pubescentes. Ap-

pendices des anthères subulés, exsertes. Disque très court et sinueux.

Les carpelles sont en partie libres, très finement poilus au

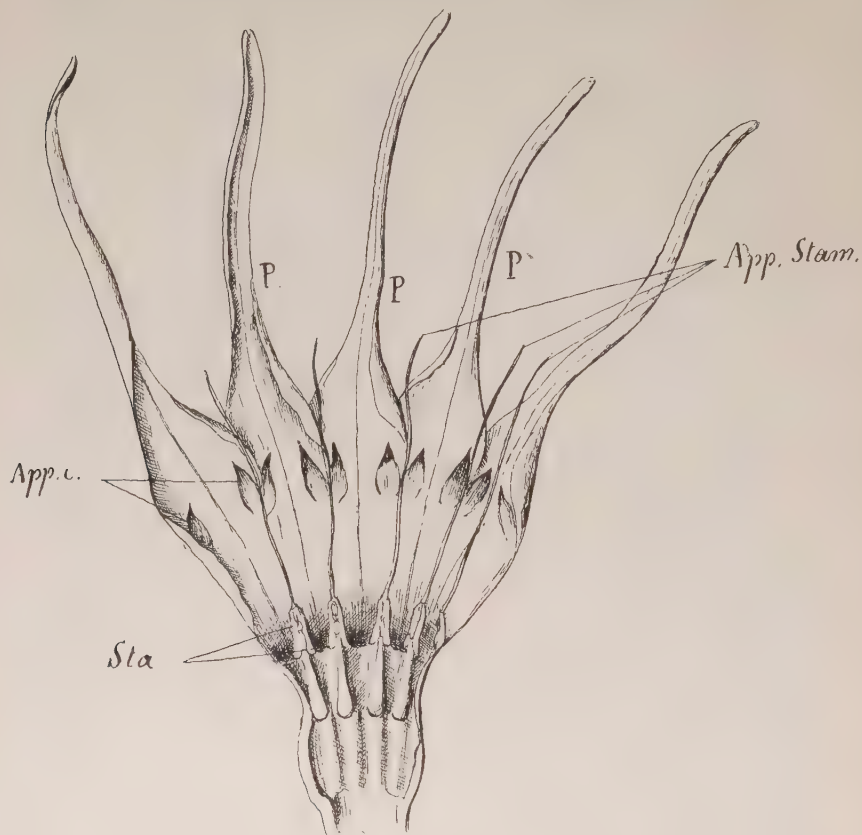


Fig. 4.

sommet (fig. 5, *Ov.*; 7). Surface du style marquée, sauf tout à fait à la base d'un repli spiralé, à tours assez rapprochés (fig. 8, *Sty.*).

Les follicules ont de 18-23 cm. de long (fig. 10, A-B), de 2-5 cm. de diamètre à la base; s'atténuant peu à peu et tronqués vers le sommet.

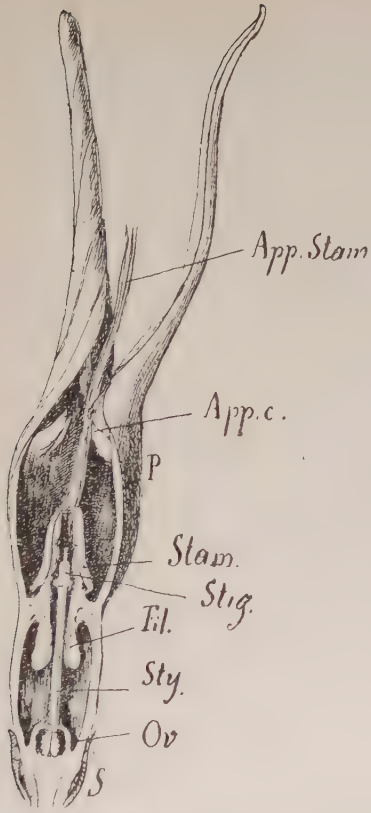


Fig. 5

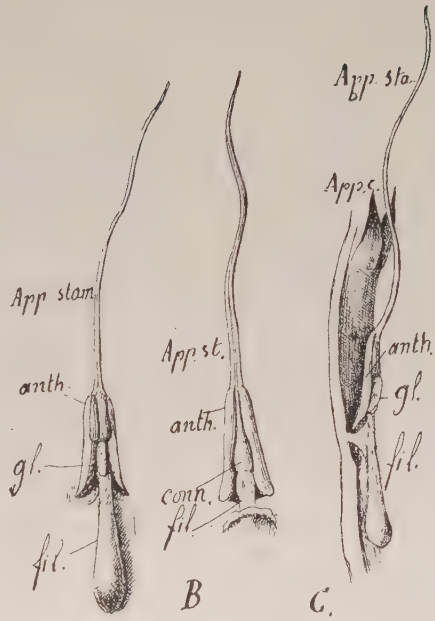
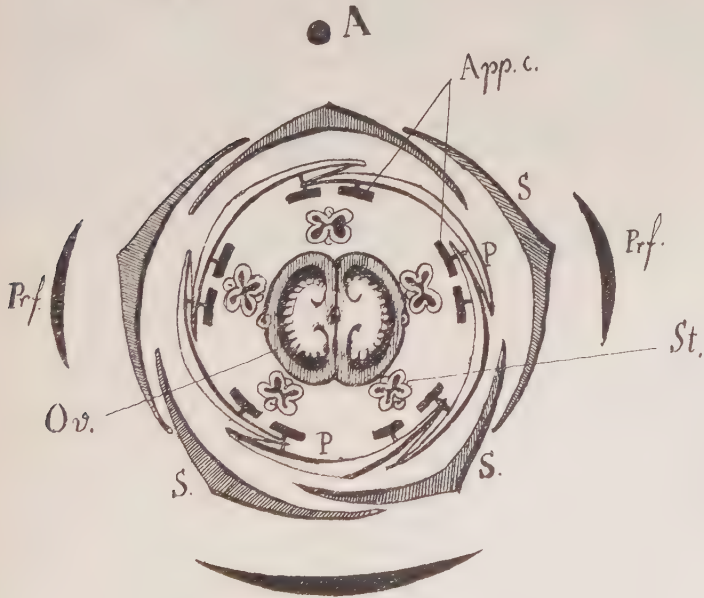


Fig. 6



Bm.

Fig. 7.



Fig. 8.

La graine (fig. 11) a une longueur de 15-16 mm. (sauf le rostre, qui a 12 mm. de long, et l'aigrette 6-7 cm.).



Fig. 9.

Les rameaux ont de 4 à 5 cm. d'épaisseur.

Les pétioles 12 mm. de long; le limbe mesure de 12 à 17 cm. sur 5 à 7.

L'inflorescence a de 4 à 8 cm. de long, les bractées de 4 à 7 mm., les sépales 6 mm.; le tube de la corolle 7 mm. de longueur, le limbe campanulé 5 mm., les lobes de 2 à 5 cm.,

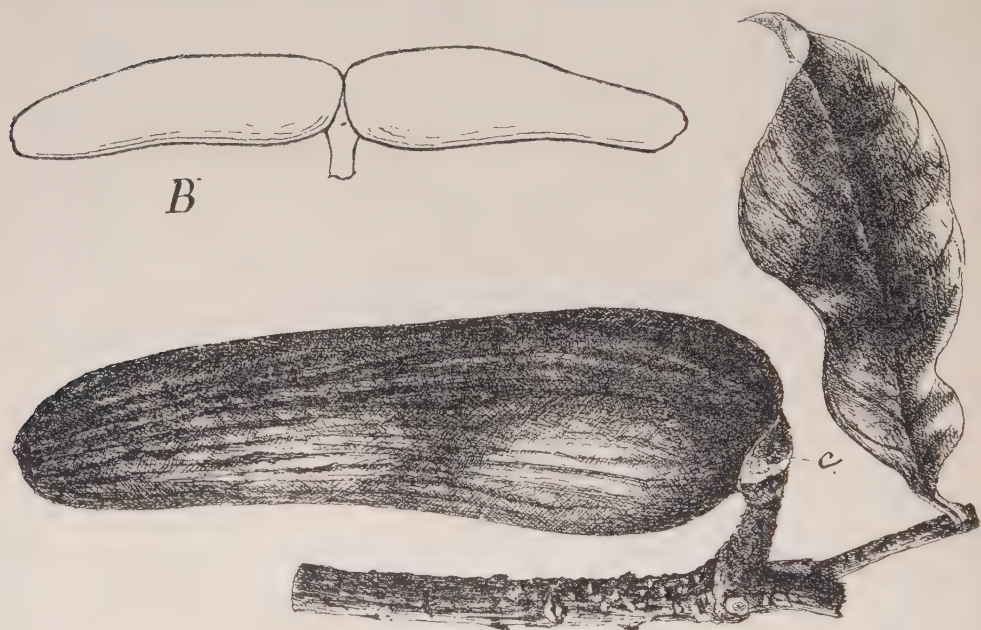


Fig. 10.

les écailles de la couronne 2 à 3 mm., les anthères 3-5 mm. de long, sont adhérentes aux glandes des stigmates et décurrentes au-dessus, en une arête de 9 mm. de long. Carpelle 2 mm. de long, styles de 7 à 8 mm.

Le *Strophantus giganteus* se trouve dans toute la Cochin-



Fig. 11.

chine australe, principalement dans les provinces de l'est :
Bien-hoà, Bà-ria, Tay-ninh.

MORPHOLOGIE INTERNE

Caractères anatomiques généraux des Apocynacées

La morphologie interne des Apocynacées a été l'objet de travaux trop nombreux, et les *Strophantus* sont eux-mêmes beaucoup trop connus à ce point de vue, pour que nous ayons songé à décrire en détail la structure anatomique du *Strophantus giganteus* (P.). Nous nous contenterons d'en signaler les traits principaux, en insistant davantage sur les détails qui nous ont paru constituer des particularités intéressantes.

Nous rappellerons tout d'abord brièvement les traits essentiels généraux qui caractérisent les Apocynacées. Ce sont les suivants :

1° Présence constante d'un double liber (externe et interne) dans la tige, et par conséquent de faisceaux libéro-ligneux bicollatéraux.

2° Présence constante dans l'écorce et dans la moelle de vaisseaux laticifères inarticulés nombreux.

3° Absence de poils épidermiques glanduleux.

4° Origine superficielle du liège.

5° Apparition de fibres libériennes dans le péricycle de la tige ; absence presque générale de fibres dans le liber secondaire.

6° Rayons médullaires étroits.

7° Vaisseaux et fibres ligneuses pourvus de ponctuations simples ou aréolées.

8° L'oxalate de chaux se présente en cristaux isolés ou en mâcles (1).

Structure du *Strophantus giganteus*. — TIGE. — On retrouve dans cette tige les caractères anatomiques généraux de cet organe chez la généralité des plantes de la même famille. Le bois qui, dans les tiges très jeunes, constitue un cercle d'une faible épaisseur, est puissamment développé dans les axes lignifiés (fig. 12, B), et la moelle (M) est, par suite, très réduite.*

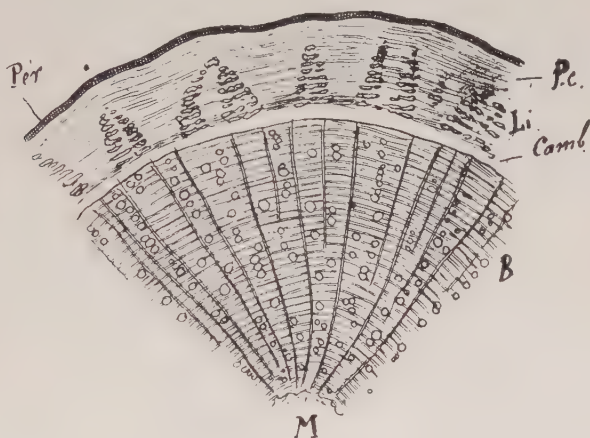


Fig. 12.

Le périclerme (fig. 12, *Pér.*) est d'origine sous-épidermique (fig. 13), comme dans presque tous les représentants de la famille.

Le parenchyme cortical (fig. 12, *P.c.*) est pourvu de nombreux laticifères, disposés sans ordre et peu distincts, sur les coupes transversales, des éléments du parenchyme ambiant

(1) V. Solereder: *Systematische anatomie der Dicotylodonen*, 1889, p. 597 et K. Schumann in Engler et Prantl, *loc. cit.*, p. III.

dont ils ont à peu près le diamètre. Leur contenu, lorsqu'il est conservé, les met seul en évidence ; mais les coupes longitudinales permettent de les reconnaître partout où ils existent (v. fig. 18, A et B, et fig. 22). Cette zone renferme également des cristaux, isolés ou en mâcles, d'oxalate de calcium.

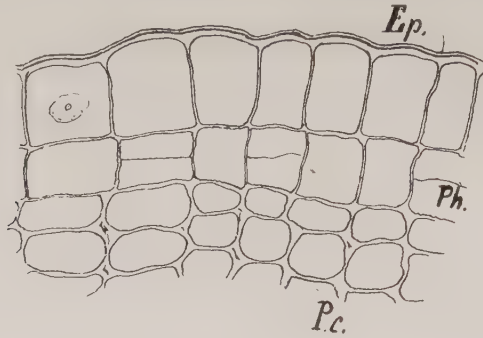


Fig. 13.

L'endoderme n'était plus distinct dans les tiges que nous avons eu l'occasion d'étudier. Le péricycle, dans les tiges jeunes, est muni de paquets fibreux formant, autour du cylindre central, une sorte de gaine interrompue.

Mais, contrairement à ce qui a lieu dans la majorité des Apocynacées, le liber secondaire nous a paru contenir des fibres nombreuses (fig. 12, *Li.*), disposées en trainées transversales interrompues, alternant avec du liber mou (fig. 15, *fl.*, *lm.*) (1). Les îlots de liber ainsi constitués offrent, en coupe transversale, l'aspect de triangles irréguliers, dont la base repose sur l'anneau cambial (fig. 12, *Camb.*) et dont le sommet fait saillie dans le parenchyme de l'écorce. Ils sont séparés

(1) Comme il ne nous a pas été possible de suivre le développement des tiges, nous avons dû nous appuyer surtout sur l'analogie ; en effet, le liber secondaire de la tige, chez les plantes où ce dernier contient des fibres, offre le même aspect que chez le *St. giganteus*, et les fibres y sont distribuées de la même façon. Nous ne pouvons cependant être absolument affirmatif.

par du parenchyme, qui n'est que l'épanouissement, au delà du cambium, des rayons médullaires qui vont s'élargissant en éventail pour se confondre extérieurement avec l'écorce.

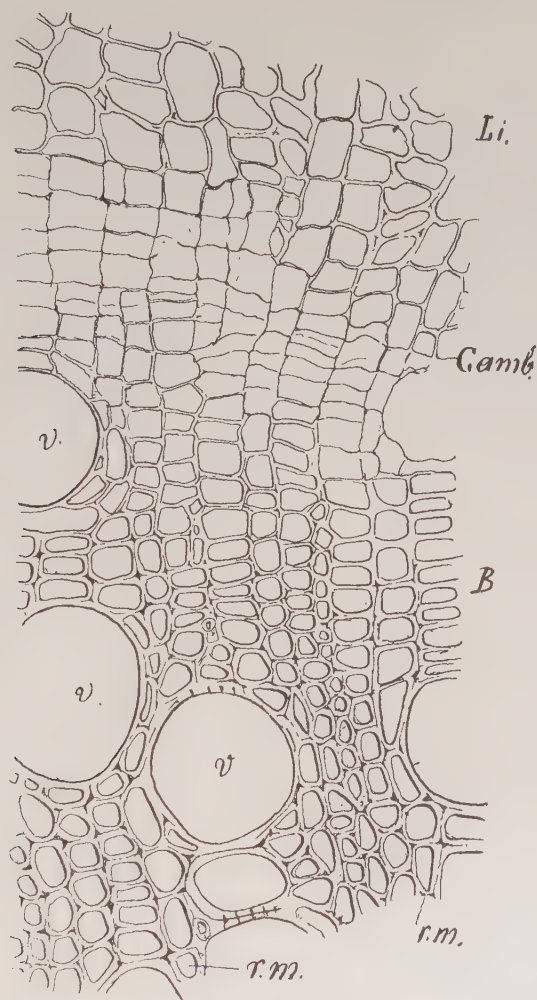


Fig. 14.

Nous devons ajouter que nous n'avons pu constater ni sur les fibres péricycliques, ni sur les fibres libériennes, la struc-

ture caractéristique signalée par Solereder (1) pour les fibres de beaucoup d'Apocynacées, dans cette région de la tige.

Le bois, dans les tiges fortement lignifiées (fig. 12, B), forme, comme nous l'avons dit, un anneau puissant. Il est

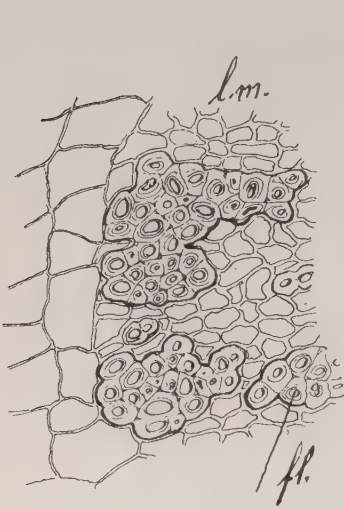


Fig. 15.

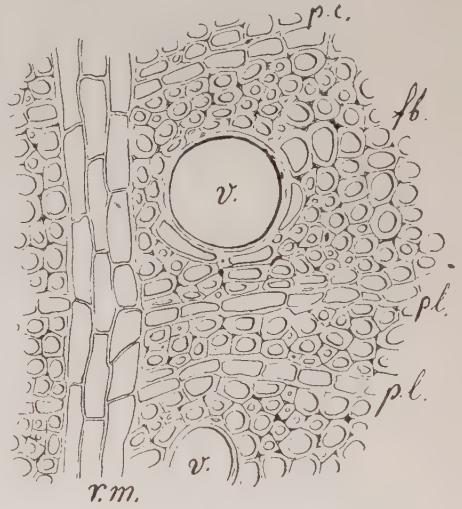


Fig. 16.

traversé par de nombreux rayons médullaires étroits (avec 1, 2 ou 3 séries de cellules), dont les éléments sont peu distincts de ceux du parenchyme ligneux dans les jeunes axes (fig. 14), mais faciles à observer sur les tiges plus âgées (fig. 16).

La présence d'un parenchyme ligneux, disposé en zones concentriques étroites et nombreuses dans le cylindre que forme le bois, nous a paru constituer un caractère intéressant, non signalé dans les ouvrages ci-dessus mentionnés (fig. 12 et fig. 16, *pl. pl.*). La masse de bois est découpée par ces traînées tangentiellles de parenchyme et par les rayons médullaires sur des coupes transversales, en des sortes de parallélogrammes qui renferment les fibres ligneuses et les vaisseaux.

(1) V. Solereder, *loc. cit.*, p. 601-602.

Le bois n'offre, d'ailleurs, aucune autre divergence d'avec

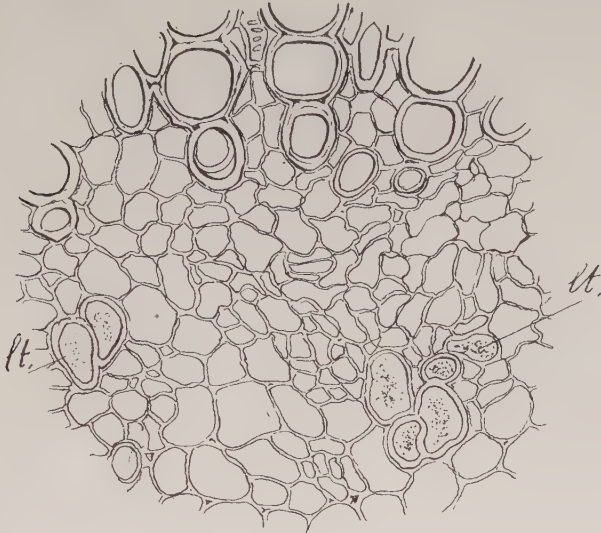


Fig. 17.

le type normal, et nous n'avons pu constater, sur les échan-

B.

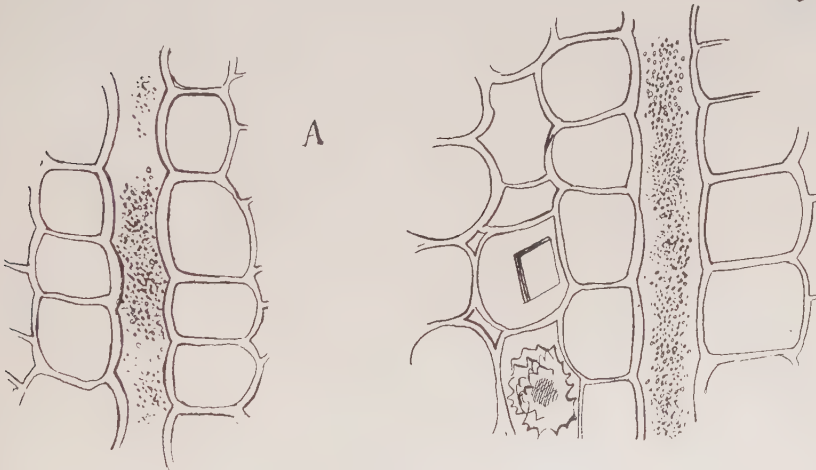


Fig. 18.

tillons dont nous disposions, aucune des anomalies signalées chez les lianes de cette famille (1).

(1) V. Solereder, *loc. cit.*, p. 602.

Le liber interne (fig. 17) est toujours dépourvu de fibres. La moelle offre à peu près les mêmes caractères que le parenchyme cortical. Elle contient des laticifères nombreux et des cristaux d'oxalate de calcium isolés ou en mâcles (fig. 18, B). Les laticifères s'observent encore tout à fait au contact des îlots de liber mou interne (fig. 17, *lt.*).

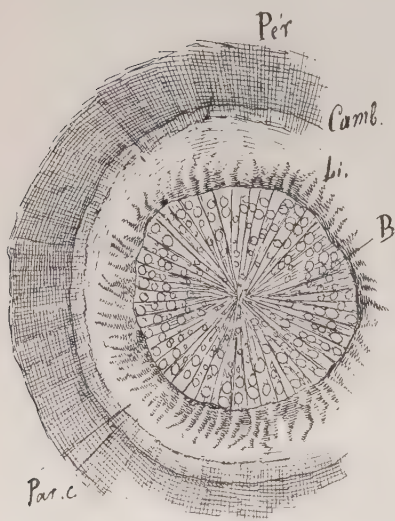


Fig. 19.

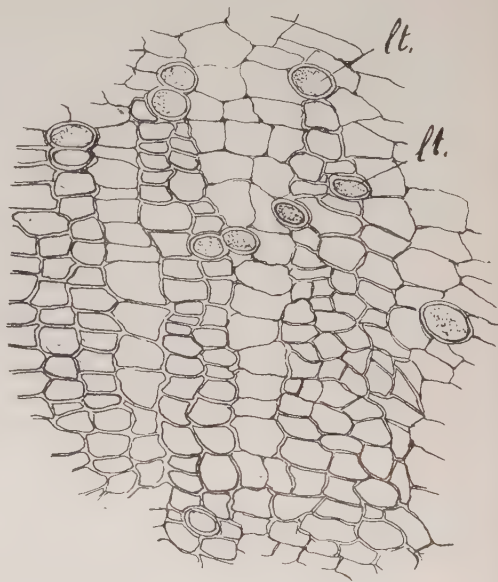


Fig. 20.

RACINE (fig. 19 à 22). — Les racines, adultes déjà, que nous avons observées, possèdent un puissant périoderme (fig. 19, *Pér.*). Le parenchyme cortical (fig. 19, *Par. c.*) est pourvu de cellules scléreuses, isolées ou groupées, de cristaux et de laticifères, comme la région correspondante de la tige.

Le liber secondaire (fig. 19, *Li.* et fig. 20) offre en coupe transversale le même aspect que celui de la tige : îlots libériens formant des triangles irréguliers, séparés par des rayons médullaires élargis vers l'extérieur où ils se perdent

dans l'écorce. Mais les fibres sont ici remplacées, tout au moins dans les exemplaires étudiés par nous, par des traînées

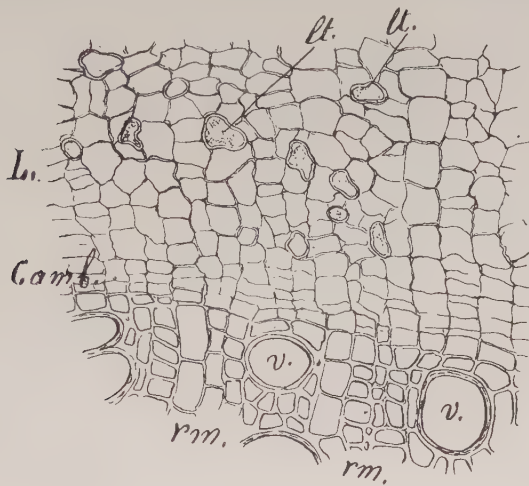


Fig. 21.

de simples cellules, plus allongées dans le sens de l'axe et à



Fig. 22.

parois plus épaisses que celles du parenchyme ambiant, et

dont les parois conservent les caractères microchimiques des éléments ordinaires du parenchyme.

Les laticifères sont ici plus faciles à distinguer que dans la tige même, sur des coupes transversales grâce au contenu plus réfringent et moins granuleux qu'ils renferment (v. fig. 20, 21 et 22, *lt. lt.*).

Comme dans la tige, d'ailleurs, leur diamètre a les mêmes dimensions, en largeur, que celui des cellules auxquelles ils sont mêlés; leurs parois sont, pourtant, un peu plus épaisses et leur contour souvent plus irrégulier (fig. 21, *lt.*). La racine ne possède pas de moelle ou bien celle-ci est très réduite.

FEUILLE. — Le *pétiole* (fig. 23) ne possède, comme cela est

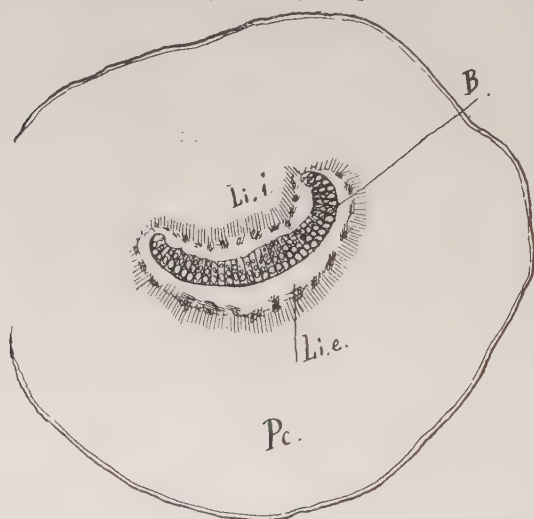


Fig. 23.

d'ailleurs la règle dans la famille des Apocynacées, qu'un seul faisceau libéro-ligneux bicollatéral, formant un arc largement ouvert en dessus. Il existe du collenchyme, formant une zone assez étroite, tout contre l'épiderme. Le parenchyme cortical a la même structure que celui de la tige. Le liber externe et le liber interne sont dépourvus de fibres.

Le *limbe* offre les particularités suivantes : comme chez beaucoup d'Apocynacées, l'épiderme supérieur est doublé

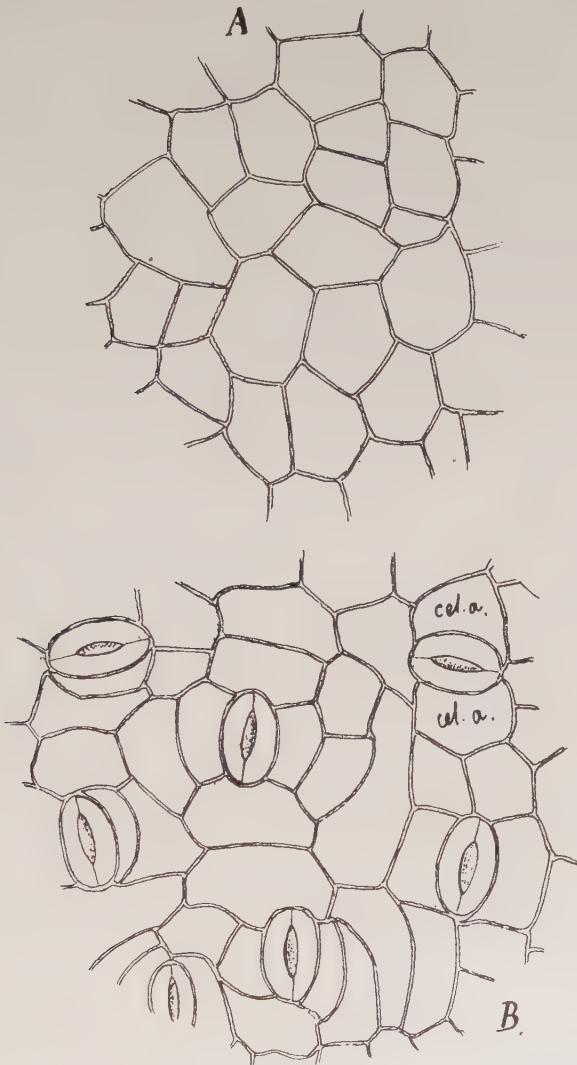


Fig. 24.

d'un hypoderme (fig. 25, *Hyp.*). Ce dernier ne doit pas être considéré comme résultant d'un dédoublement de l'épiderme, mais bien comme une différenciation des deux cellules adja-

centes du mésophylle (1). Cette particularité, que signale Solereder, est parfaitement confirmée par l'examen de la coupe transversale du limbe chez le *Strophantus giganteus* où l'on voit nettement l'hypoderme s'interrompre en certains endroits où il est remplacé par les cellules ordinaires du parenchyme en palissade *p. p.*

L'épiderme supérieur, dépourvu de stomates, est lui-même formé par des cellules assez hautes, dont les parois externes sont plus épaisses et revêtues d'une cuticule très nette (v. fig. 25), irrégulièrement polygonales vues de face (v. fig. 24, A.).

L'épiderme inférieur (fig. 24, B.) offre la même structure, mais il est pourvu de stomates nombreux. Ces derniers sont ovales; les deux cellules stomatiques ne forment au-dessus du niveau de l'épiderme qu'une saillie légère (fig. 25, *Stom.*

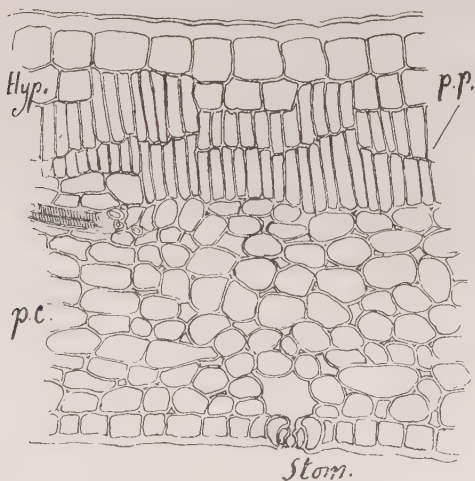


Fig. 25.

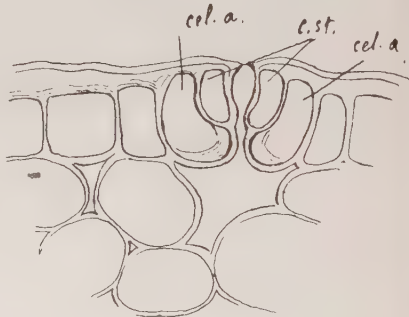


Fig. 26.

et fig. 26); elles sont accompagnées par deux cellules accessoires (fig. 24, B, et fig. 26, *cel. a. cel. a.*) plus grandes que

(1) V. Solereder, *loc. cit.*, p. 598.

les cellules stomatiques qu'elles embrassent latéralement et en dessous (fig. 25) (1).

GRAINE. — La graine des *Strophantus* est formée, d'une manière générale, par un tégument séminal assez épais, recouvrant un embryon droit à cotylédons larges et ovales, entouré lui-même par une zone assez mince d'albumen.

Chez le *Str. giganteus*, le tégument laisse lui-même reconnaître trois zones (fig. 27) :

1° Une assise externe (*a. e.*) formée de cellules d'une struc-

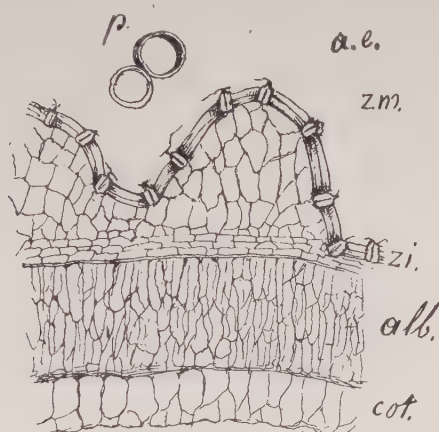


Fig. 27.

ture spéciale ; leurs parois extérieure et interne sont assez minces, mais leurs parois latérales et supéro-inférieures sont épaissies, vers leur côté interne, de manière à former une sorte de cadre de renforcement, comme l'indique M. L. Planchon (2) pour le *Strophantus hispidus* dont la graine a

(1) On sait que chez les *Nerium* les stomates sont localisés dans des cryptes de la face inférieure du limbe. Les *Strophantus* offrent donc, à l'égard des *Nerium*, une différence essentielle relativement à la disposition des stomates sur le limbe.

(2) L. Planchon. — *Produits fournis à la matière médicale par la famille des Apocynées*. Montpellier, 1894, p. 43.

une structure analogue ; les sections transversales de ce cadre d'épaississement offrent un contour lenticulaire, et montrent dans leur milieu une ligne assez nette de séparation (fig. 28, B). Le contour de cette assise est marqué de sinuosités profondes, en relation avec les rides saillantes de la surface de la graine.



Fig. 28.

A l'extérieur se montre la coupe de quelques poils, provenant accidentellement de l'aigrette terminale.

2° La seconde zone (*z. m.*), plus puissante que la première, est formée d'un tissu très lâche et délicat, qui remplit les concavités que forment les sinuosités de la première assise. Les cellules de cette zone sont plus petites vers l'intérieur où elles touchent à la zone interne.

3° Cette dernière (*z. i.*) est constituée par un certain nombre d'assises de cellules, très aplaties tangentiellement, appliquées contre l'albumen.

L'albumen nous a paru constitué par un tissu délicat dont le contenu avait été en grande partie détruit ; mais cette apparence n'est évidemment due qu'à l'état trop peu avancé des semences que nous avons étudiées. L'albumen, chez les *Strophantus*, est, à la maturité, formé d'éléments à parois assez épaisses et contenant de nombreux grains d'aleurone.

EXPLICATION DES FIGURES

FIG. 1. — Une feuille (grandeur naturelle) montrant le mode de nervation.

FIG. 2. — Une partie de l'inflorescence (gr. naturelle).

FIG. 3. — Une fleur grossie, vue d'ensemble, S. calice, P. corolle.

FIG. 4. — Corolle avec androcée étalée (grossie), P. pétales, *Sta.* étamines, *App. c.* appendice de la corolle, *App. Stam.* appendices terminaux des étamines.

FIG. 5. — Jeune fleur non encore épanouie en section longitudinale (grossie), S., P., *App. Stam.* comme dans les figures précédentes. *Fil.* filets staminaux, *Sty.* style, *Stig.* stigmate.

FIG. 6. — Une étamine plus fortement grossie : A. vue de face, B. vue de dos, G. vue de profil, *Fil.* filet prolongé en une gibbosité en dessous, *ant.* anthères, *conn.* connectif, *gl.* glande par laquelle l'anthère adhère au stigmate, *app. stam.* appendice staminal filiforme, *app. c.* appendice de la corolle.

FIG. 7. — Diagramme floral, *Bm.* bractée mère, *Prf. Prf.* pré-feuilles, S. calice, P. corolle, *App. c.* appendices de la corolle (couronne), *St.* étamines, *Ov.* ovaire.

FIG. 8 — Style et stigmate (grossis).

FIG. 9. — Un des sépales internes avec glandes, *gl.* (gros).

FIG. 10. — A. un follicule (réduit), B. figure théorique très réduite du fruit complet.

FIG. 11. — Graine (grand. natur.).

FIG. 12. — Coupe transversale (de 4 à 5 mm. environ) (grosissement env. 15). *Per.* périderme, *Pc.* parenchyme cortical,

Li. liber, *Li. e.* liber externe, *Lim.* liber médullaire, B. bois, M. moelle.

- FIG. 13. — *Ep.* épiderme, *Ph.* cambium externe (phyllogène) sous-épidermique. *Pc.* parenchyme cortical (gross. 450).
- FIG. 14. — *Li.* liber externe, *camb.* cambium et B. bois de la tige, *v. v.* vaisseaux, *rm. rm.* rayons médullaires (gross. 335).
- FIG. 15. — Une partie du liber externe, dans la tige adulte, *lm*, liber mou, *fl.* fibres libériennes (gross. 335).
- FIG. 16. — Une portion du bois de la tige adulte, *rm.* rayon médullaire, *v. v.* vaisseaux, *fl.* fibres ligneuses, *p. l.* parenchyme ligneux (gross. 334).
- FIG. 17. — Partie interne du cylindre ligneux de la tige et liber interne : *lt. lt.* laticifères (gross. 335).
- FIG. 18. — Un laticifère de l'écorce de la tige en coupe longitudinale. A gauche de B. un cristal isolé et une macle d'oxalate de chaux (gross. 335).
- FIG. 19. — Coupe transversale de la racine (grossie environ 25 fois). *Per.* périderme, *Cam.* cambium, etc., comme pour la tige.
- FIG. 20. — Liber de la racine. En *lt. lt.* laticifères (gross. 150).
- FIG. 21. — Région cambiale de la racine : *Li.* liber externe, *cam.* cambium, *v. v.* vaisseaux, *r. m.* rayons médullaires (gross. 150).
- FIG. 22. — Laticifères de la racine en coupe longitudinale.
- FIG. 23. — Coupe transversale du pétiole (gross. 25 environ). *Pc.* parenchyme cortical, *Li. e.* liber externe, B. bois, *Li.* liber interne.
- FIG. 24. — A. épiderme supérieur du limbe foliaire, B. épiderme inférieur, *Cel. a.* cellules accessoires.
- FIG. 25. — Coupe transversale du limbe foliaire. *Stom.* stomate, *Hyp.* hypoderme, *p. c.* parenchyme lacuneux, *p. p.* parenchyme en palissade (gross. 130 environ). A gauche, entre les deux zones de parenchyme, une nervure avec ses trachées.

FIG. 26. — Un stomate foliaire plus grossi ; en coupe transversale, *C. st.* cellules stomatiques, *Cel. a.* cellules accessoires.

FIG. 27. — Coupe transversale de la graine, *a. e.* assise externe du tégument avec les épaisissements caractéristiques, *z. m.* assise moyenne, *z. i.* assise interne du tégument, *alb.* albumen (altéré par dessiccation), *cot.* tissu embryonnaire (gross. 130); on aperçoit, en dehors, la coupe transversale *p.* de deux poils de l'aigrette.

FIG. 28. — A. épaisissements de l'assise externe du tégument séminal, vus de face; B. les mêmes en coupe transversale (gross. 335).

III. PARTIE CHIMIQUE

QUELQUES MOTS SUR LES STROPHANTINES

L'histoire chimique des strophantines est encore fort obscure. Les auteurs les plus recommandables varient d'une façon déconcertante, dans les détails qu'ils donnent sur chacun de ces intéressants glucosides.

Sans nous arrêter aux contradictions en matière historique, qui font attribuer, par exemple, tantôt à Hardy et Gallois, tantôt à Fraser, la découverte de la strophantine (la première qui fut isolée d'un *Strophantus*), nous observerons qu'on n'est pas d'accord sur l'espèce de *Strophantus* qui servit aux premières recherches ; le *Str. hispidus*, le *Str. Kombe* et le *Str. glabre* sont alternativement cités, selon les ouvrages.

Quoiqu'il soit généralement admis que la strophantine du *Str. hispidus* n'a pu être obtenue cristallisée jusqu'à ce jour (1), E. Blaise nous dit que par le procédé de Kohn et Kulisch on obtient des semences du *Str. Kombe* et du *Str. hispidus* la même strophantine cristallisée (2).

Pour A. Béhal, la strophantine est un glucoside cristallisé

(1) H. Thoms. — *Berichte, d. d. pharm. gess.*, 1904.

(2) V. Bull. de la Soc. chim. de Paris, 1898, p. 606.

qui existe dans divers Strophantus, entr'autres le *Str. hispidus* (1).

E. Dupuy dit de la strophantine du *Str. hispidus* qu'elle cristallise en petites lamelles (2).

La réaction de la strophantine est donnée comme neutre (Bocquillon-Limousin) ou comme légèrement acide (Andouard).

M. Arnaud a parfaitement démontré que le principe actif du *Str. glabre* n'est pas autre chose que l'«ouabaïne» découverte par lui quelque temps avant dans la tige de l'*Acokanthera Ouabaïo*. L'ouabaïne diffère sensiblement, au point de vue chimique, de la strophantine du *Str. Kombe*.

Nous lisons néanmoins dans le «Traité de chimie organique» de M. Berthelot et Jungfleisch (Paris, 1898) : «M. Arnaud ayant retiré du bois de l'*Acokanthera Ouabaïo* un glucoside doué de l'action toxique caractéristique des strophantines reconnut son identité avec la strophantine du *Str. Kombe* et le nomma ouabaïne.»

D'autre part, pour M. Andouard (3), c'est le glucoside qu'on retire du *Str. hispidus* ou «pseudostrophantine» qui est identique à l'ouabaïne.

MM. Feist (4) et Blaise (5) réservent le nom de «pseudostrophantine» ou « ψ strophantine» au glucoside du *Str. glabre* (ou ouabaïne), tandis que nous venons de voir que pour M. Andouard c'est la strophantine du *Str. hispidus* qui doit être appelée pseudostrophantine. Cette opinion avait été celle de F. Feist lui-même en 1900, dans l'*Apotheker Zeitung* (6).

(1) A. Béhal. — Traité de chimie organique. Paris, 1902.

(2) E. Dupuy. — Cours de pharmacie. Paris, 1893.

(3) Andouard. — Nouveaux éléments de pharmacie. Paris, 1905.

(4) F. Feist. — In *Ber., d. d. ph. gess.*, 1904.

(5) E. Blaise. — *Bull. Soc. Chim. Paris*, 2^e V., p. 190.

(6) V. *Journ. de Ph. et de Chim.*, 1900. 2^e V.

L'accord n'est pas plus grand, entre les divers auteurs, quand il s'agit des hydrates que peuvent former les diverses strophantines.

Quant à ce qui a trait aux réactions chimiques, nous nous contenterons de citer l'opinion du professeur H. Thoms (*loc. cit.*) en ce qui concerne la plus importante d'entre elles, c'est-à-dire le traitement par l'acide sulfurique concentré :

«En 1900, M. Feist dit qu'on trouve sous le nom de strophantine deux produits tout à fait distincts et il propose de réserver au glucoside de Fraser le nom de *strophantine* et de donner à celui étudié par Arnaud puis par Kohn et Kulisch celui de *pseudostrophantine*, la première se colorant en vert par l'acide sulfurique, la seconde en rouge ; mais on trouve des strophantines qui se colorent en rouge et des pseudostrophantines qui se colorent en vert, cela tient à l'incertitude de l'origine des graines qui ont servi à leur préparation. De plus, il existe des strophantines autres que celles retirées des *Strophantus hispidus*, *Kombe* et *gratus*.»

Comment s'y reconnaître au milieu de ce chaos ? M. le professeur L. Planchon (1) a fort habilement commencé, dès 1896, à éclairer cette question, sur laquelle il est permis d'espérer que le jour complet sera fait bientôt, grâce aux travaux entrepris par M. H. Thoms en 1904.

Si l'action thérapeutique et toxique des glucosides provenant des divers *Strophantus* présente de grandes analogies, il n'en est pas moins vrai que leurs propriétés chimiques peuvent, dans bien des cas, offrir des différences sensibles.

«La strophantine cristallisée présente, dit Adrian, suivant sa provenance, quelques différences dans ses propriétés chimiques et physiques.»

(1) V. *Bulletin de Pharmacie du Sud-Est*, juin 1896

E. Dupuy (*loc. cit.*) : « Les trois *Strophantus*, *Kombe*, *glabre* et *hispidus*, fournissent des strophantines qui présentent entre elles des différences importantes. »

Et H. Thoms : « Les diverses espèces de *Strophantus* fournissent des produits immédiats de composition et d'action fort différentes. »

Quoi qu'il en soit, et après avoir compulsé un grand nombre de documents récents, nous croyons pouvoir déjà considérer comme acquis les points suivants :

Le glucoside du *Strophantus glabre* ou *gratus* n'est pas autre chose que l'*ouabaïne*, — les travaux de M. Arnaud ne permettent plus d'en douter, — et nous pensons qu'il serait bon de lui conserver ce nom d'*ouabaïne*, à l'exclusion de tout autre, afin d'éviter de nouvelles confusions. L'*ouabaïne* est cristallisée et donne, par l'acide sulfurique concentré, une coloration rougeâtre qui ne tourne pas au vert. Elle est insoluble dans l'alcool absolu.

Le glucoside du *Strophantus hispidus* n'a pu être obtenu cristallisé jusqu'à présent, soit que sa préparation provienne des graines, soit qu'elle ait été faite au moyen de la racine de la plante (Karsten). C'est la *pseudostrophantine*. L'acide sulfurique concentré la colore en vert foncé, qui tourne au jaune. Elle est soluble dans l'alcool pur.

Quant au glucoside du *Strophantus Kombe*, il s'obtient facilement cristallisé. C'est la vraie *strophantine* type. Elle est colorée par l'acide sulfurique d'abord en vert franc, puis en jaune brun-rougeâtre. Elle est facilement soluble dans l'alcool absolu.

Extraction du principe actif du Cây Vôi-Vôi. — Au début de nos travaux, en 1902, lorsque nous avons entrepris d'isoler le principe actif du Vôi-Vôi, nous ne connaissions pas encore d'une façon précise la nature de cette liane, aussi,

avons-nous d'abord recouru à des procédés généraux de recherche des alcaloïdes et des glucosides qui ne nous ont pas donné de résultat satisfaisant. Plus tard, et déjà mieux éclairé, nous songeâmes à employer le procédé décrit par M. Arnaud pour l'extraction de l'ouabaïne des tiges de l'*Acokanthera Ouabaïo*. Nous pensions, non sans quelques raisons, que l'analogie des effets physiologiques des deux poisons (des Moïs et des Somalis), la parenté des deux végétaux servant à leur préparation, — l'un et l'autre appartenant à la famille des Apocynacées, — et aussi ce fait que les deux produits toxiques étaient retirés de la tige des arbres, nous pensions que ces faits constituaient pour nous une indication et que le procédé employé avec succès par M. Arnaud pourrait très bien nous réussir à nous-même. Nos espérances n'étaient fondées qu'en partie, comme on le verra plus loin.

Après de nombreux insuccès pour arriver à obtenir un produit suffisamment pur pour pouvoir être caractérisé, voici le procédé que nous avons employé et qui nous a donné les meilleurs résultats :

Nous avons pris 1 kilo d'écorce de Vòi-Vòi préalablement desséchée à l'étuve vers 90° et nous l'avons réduite en poudre grossière. Cette poudre a été introduite dans un grand flacon à large ouverture d'environ 5 litres de capacité. Nous avons achevé de remplir le flacon avec de l'alcool à 75°. Le tout a été laissé en macération pendant sept jours ; le flacon était agité de temps à autre. Au bout d'une semaine, la plus grande partie de l'alcool a été retiré et l'écorce a été placée dans un percolateur où elle a subi une lixiviation alcoolique complète. La nouvelle teinture obtenue a été ajoutée à la première, ainsi que celle de l'écorce passée à la presse ; le tout a été filtré. Nous avons alors procédé à la distillation au bain-marie des deux tiers de la liqueur alcoolique. Le dernier tiers a été retiré du ballon et mis dans une capsule où l'éva-

poration au bain-marie a été poussée jusqu'à obtention d'un extrait mou. Nous avons eu soin, au préalable, de dissoudre, dans une petite quantité d'alcool, le dépôt visqueux qui s'était formé au cours de la distillation et adhéraît fortement au fond du ballon, le liquide obtenu avait été ajouté à celui de la capsule.

L'extrait mou, de couleur vert-brun, a été intimement mêlé, dans un mortier, avec $1/2$ de son poids d'hydrate de chaux et 3 fois son poids de craie préparée. Cette poudre composée a été transformée en pâte fluide au moyen de quantité suffisante d'alcool et placée dans deux capsules plates qui ont été mises dans une étuve chauffée aux environs de 75° . Quand la dessiccation de la pâte a été complète, nous l'avons retransformée en poudre à l'aide du mortier et introduite dans un vase, fermant hermétiquement, avec un mélange à poids égaux de chloroforme et d'alcool absolu. Le tout a été filtré au bout de 48 heures et la poudre retenue par le filtre a été soigneusement lavée avec de nouvelles quantités de liquide chloroformo-alcoolique. La teinture ainsi obtenue a été évaporée à 70° . Le résidu a été traité par l'eau bouillante qui a dissout environ les deux tiers du produit en laissant une partie d'apparence résineuse, fortement colorée en vert franc, comme l'extrait dissous par l'eau. Cette partie résineuse, devenue cassante dès que le contact de l'eau bouillante avait cessé, broyée dans un mortier avec une certaine quantité de kaolin en poudre, a été de nouveau traitée par l'eau bouillante. Les liquides réunis ont été soumis à la défécation par l'acétate neutre de plomb et l'excès de plomb précipité par l'hydrogène sulfuré. Après filtration la liqueur a été chauffée et additionnée d'une petite quantité de noir animal. Nous l'avons abandonnée un jour au contact du décolorant, l'avons filtrée de nouveau, après quoi nous avons procédé à l'évaporation.

Cette opération, commencée au bain-marie et continuée à l'étuve vers 45°, a été terminée sous l'essicateur à acide sulfurique.

Nous avons obtenu ainsi un corps à apparence de vernis que nous avons pulvérisé dans un mortier bien sec.

Le rendement a été de 1,50 pour mille environ.

D'autre part, voici comment nous avons opéré, en suivant les indications données par M. Arnaud :

600 gr. de tige de Vòi-Vòi, divisée en menus fragments, ont subi trois décoctions aqueuses successives. Les liquides réunis ont été filtrés et concentrés jusqu'à vol. 1500 c. c. environ.

Les matières colorantes et autres ont été précipitées par l'acétate neutre de plomb, puis, après filtration, l'excès de plomb a été précipité par l'hydrogène sulfuré. Après nouvelle filtration, le liquide a été porté à l'ébullition, puis filtré et concentré à chaud, dans le vide partiel, jusqu'à consistance sirupeuse (175 c. c.) environ. Nous avons alors ajouté 1100 c. c. (6 vol.) d'alcool à 85°, fait bouillir, décanté, versé dans de grandes cuvettes photographiques et évaporé dans le vide à 30° de température. Au bout de huit jours, la dessiccation était opérée, le produit, très fortement coloré, avait une apparence de mélasse. Aucune trace de cristallisation.

Un an après cet insuccès, nous eûmes l'idée de retraiter cet extrait à apparence de mélasse. Nous y avons ajouté quantité suffisante d'eau chaude pour obtenir un liquide sirupeux, puis nous avons versé cinq fois ce volume d'alcool absolu, afin de précipiter les matières gommeuses. Après filtration et évaporation de la plus grande partie de l'alcool, nous avons traité le liquide par l'acétate neutre de plomb, puis par l'hydrogène sulfuré. Nouvelle filtration et traitement par le noir animal; refiltré et évaporé dans le vide à 40°.

Nous avons obtenu une masse de cristaux blancs (d'une très grande toxicité), au sein d'un sirop épais, fortement coloré.

Chaque fois que nous avons voulu débarrasser ces cristaux des impuretés qui les souillaient, les reprendre soit par l'alcool, soit par l'eau pour déféquer à nouveau le liquide et le décolorer, nous avons toujours obtenu, comme résultat ultime, le corps à apparence de vernis que nous avons signalé à la fin de l'exposé de notre premier procédé de traitement.

Ce vernis, traité au mortier, donne une poudre ayant une légère coloration gris-jaunâtre.

Après hydrolyse, ce corps réduit, à chaud, la liqueur cupropotassique ; c'est donc un glucoside. Il est très soluble dans l'alcool pur, la glycérine et l'eau, surtout l'eau chaude ; insoluble dans l'éther pur, le chloroforme, la benzine, l'acétone et le sulfure de carbone. Chauffé sur une lame de platine, il brûle en émettant une odeur légèrement aromatique, puis se sublime sans laisser de résidu. Chauffé avec précaution à l'étuve, il brunit et fond très irrégulièrement entre 80° et 95°.

Au bout de peu de temps, la masse, d'abord fondue, se solidifie à nouveau et résiste, sans fondre, à une température de 130° à 140°. Dans le but de déterminer le point de fusion de ce glucoside, une petite quantité du produit a été placée sur le bloc de Maquenne dont la température a été élevée rapidement au voisinage de 100°. Dans ces conditions le glucoside ne fond pas, mais brunit notablement. A partir de 165° il devient pâteux et adhère à la surface du bloc ; il forme encore une masse épaisse à la température de 190° (1).

Sa réaction est très légèrement acide au papier de tourne-

(1) Un échantillon de strophantine commerciale, de la maison Poulenc, traitée de la même manière, passe exactement par les mêmes phases, aux mêmes températures, que notre glucoside.

sol. Sa solution concentrée est précipitée par le tannin et le sulfate d'ammoniaque en solution saturée.

Une petite quantité de glucoside, placée sur un verre de montre avec quelques gouttes d'acide sulfurique pur, a donné une réaction d'un vert franc, passant ensuite au brun-rouge, puis devenant noir-verdâtre.

Avec le réactif de Fröhde, on a les mêmes réactions, mais moins franches.

La solution étendue, additionnée d'un excès d'acide sulfurique pur, donne une coloration verte persistante qui devient trouble après quelques heures.

Si dans une solution de glucoside du Vòi-Vòi on verse d'abord un peu d'acide sulfurique, puis quelques gouttes d'une solution de bichromate de potasse, le mélange primitivement vert devient bleu.

Le réactif phosphomolybdique produit lentement, avec notre glucoside, une coloration verte. Si on ajoute alors une ou deux gouttes de solution de potasse caustique, la coloration passe immédiatement au bleu franc.

Enfin, une petite quantité de ce corps, placée sur un verre de montre avec deux gouttes d'alcool absolu et laissée à l'étuve à 100°, pendant plusieurs heures, a donné avec l'acide sulfurique une coloration brun-rouge, sans passer par la teinte verte.

La strophantine de la maison Poulenc, traitée de la même façon, s'est comportée d'une manière identique.

Toutes ces propriétés et ces réactions sont précisément celles de la strophantine vraie (du *Strophantus Kombe*).

Examinées au microscope, des coupes, pratiquées dans la tige du Cày Vòi-Vòi, nous ont donné par l'acide sulfurique une coloration verte, passant très rapidement au rouge-brun; les laticifères prenaient une teinte brillante transparente, de couleur rubis.

Nous aurions voulu pousser plus loin l'étude chimique du principe actif du Câý Vòi-Vòi, mais un accident de laboratoire nous a fait perdre la plus grande partie de notre produit au moment où une longue série d'opérations allait nous le donner dans un grand état de pureté. Aussi, malgré quelques essais, les résultats analytiques que nous avons obtenus étant insuffisamment concordants, nous n'avons pas cru devoir les publier.

IV. PARTIE PHYSIOLOGIQUE ET TOXICOLOGIQUE

EFFETS TOXIQUES DES POISONS MOÏS. — EXPÉRIENCES
PHYSIOLOGIQUES FAITES AVEC L'ANTIARIS TOXI-
CARIA ET LE STROPHANTUS GIGANTEUS.

Nous avons vu par la lettre de M. Oddera, publiée dans la première partie de cette étude, que le gibier abattu, au moyen de flèches empoisonnées, par les Moïs, est consommé par eux, sans aucun danger.

« Un fait certain, écrivait M. Lejembie (1), c'est que la viande des animaux empoisonnés par ce moyen ne possède aucun effet toxique et peut sans inconvénient entrer dans l'alimentation. »

Tous ceux qui ont été en relations avec les Moïs sont d'accord sur ce point.

Et ceci n'a rien de surprenant, quand on songe à la quantité minime de poison nécessaire pour produire la mort d'un animal, même d'un animal de forte taille, *quand ce poison est amené directement dans le torrent circulatoire.*

On sait, d'autre part, que la voie stomacale est la plus lente et la moins sûre pour provoquer l'empoisonnement. Telle substance toxique, la strophantine par exemple, qui

(1) *Loc. cit.*

amène la mort d'un chien en quelques instants à la dose de moins d'un milligramme, quand elle a été administrée en injection intravasculaire, ne produira que des accidents, non suivis de mort, par une dose qui peut être même cent fois plus forte, si on a simplement fait avaler à l'animal la solution vénéneuse (1).

Il en est de même pour l'Upas Antiar. Pélikan, qui a étudié les effets de l'Upas Antiar et de l'antiarine, dit (2) :

«L'Upas Antiar et l'antiarine, introduits dans les voies digestives, possèdent la même action toxique que quand ils sont appliqués dans le tissu cellulaire, mais leur dose, comme pour le curare, doit être beaucoup plus considérable pour produire des phénomènes d'empoisonnement de la même énergie.»

D'après ce que rapporte Lewin, Stevens aurait absorbé trente gouttes de latex d'*Antiaris toxicaria*, sans ressentir aucun effet (3).

Il faudrait donc, pour s'empoisonner avec un poison moï, en absorber une quantité assez notable, ce qui ne pourrait guère se produire par simple inadvertance.

Les poisons moïs, conservés en masse dans les tubes de bambou, paraissent garder indéfiniment leur puissance toxique ; il n'en est peut-être pas de même lorsque la substance est étalée au contact de l'air, en couche mince, sur la pointe des flèches.

P. Neïs rapporte que lors de son excursion chez les Moïs de Baria en 1880, il se procura quatre de ces flèches, dans deux villages différents, et malgré de nombreuses expériences faites en pratiquant des injections sous-cutanées du poison en

(1) E. Gley. — *C. R. A. S.*, 1888, 107, p. 351.

(2) V. Pélikan. — *Rapp. S. de Biologie*, 21 nov. 1857.

(3) V. L. Lewin. — *Die pfeilgifte*. Berlin, 1894.

nature ou de différentes solutions ou macérations alcooliques ou aqueuses de cette substance sur des grenouilles ou des poulets, il n'obtint jamais qu'un résultat à peu près négatif. «...Une seule fois, dit-il, après une injection sous-cutanée d'une forte dose (3 à 4 gr.) de la solution aqueuse, une poule a été prise de vomissements, diarrhée et somnolence, symptômes qui ont disparu au bout de peu d'heures... Nous nous croyons donc en droit de conclure que ce poison n'a d'autre effet que d'augmenter la confiance qu'ils peuvent avoir dans leurs armes.» (1).

Nous avons expérimenté nous-même, en 1882, avec deux flèches empoisonnées qu'un médecin de nos amis avait rapportées du Binh-Dinh quelque temps auparavant. Le résultat fut négatif.

En 1902, nous essayâmes le poison qui garnissait des flèches saisies chez les Khas du Bas-Laos par une colonne militaire. Nous n'obtînmes également aucun résultat.

Voici, du reste, ce que disent de ces flèches des Khas MM. A Coussot et H. Ruel (2) :

«Beaucoup sont empoisonnées avec un poison dont l'effet est violent, mais à condition d'être fraîchement préparé, poison provenant de certaines plantes de la forêt.»

Enfin, tout dernièrement, nous avons essayé le poison provenant d'un certain nombre de flèches prises à la fin de l'année dernière aux Moïs de Hon-quan. Un centigramme en solution, injecté dans le tissu cellulaire abdominal d'un cobaye de 360 grammes, l'a tué en vingt minutes.

L'action du poison des Moïs sur les hommes n'a, fort heureusement, donné lieu qu'à un très petit nombre d'observa-

(1) Dr P. Neïs. — In *Excursions et reconnaissances*. Saïgon, 1880, t. 2, p. 430.

(2) Douze mois chez les sauvages du Laos. Paris, 1898.

tions. Chauvet, dans sa thèse, en cite quelques cas : c'est d'abord le capitaine H..., qui, en décembre 1885, opérant dans le Nghe-An, reçut deux flèches qui furent retirées de la plaie presque aussitôt. On constata chez le blessé des états d'excitation très prononcée, alternant avec des périodes d'abattement extrême. La pupille était légèrement dilatée, la température un peu au-dessous de la normale, la voix très faible. Il éprouvait une invincible répugnance pour les aliments, une sensation de brûlure à la gorge, en même temps qu'une soif intense ; mais l'intolérance de l'estomac était telle qu'il rejetait les boissons après les avoir absorbées. En dernier lieu, la dyspnée s'accrut très fortement, l'intelligence restant nette, et le capitaine H... mourut vingt-deux jours après avoir reçu sa blessure.

A la même époque, le lieutenant C..., blessé de la même façon, fut pris presque aussitôt d'une très grande excitation et de délire, et se mit à courir au hasard au-devant de ses troupes, où il fut tué.

Une dizaine de tirailleurs tonquinois, blessés dans la même affaire, mais qui purent retirer immédiatement les flèches de leurs plaies, n'eurent que des accidents locaux.

Dans le Binh-Dinh, un soldat français fut blessé à l'épaule, la flèche resta un moment dans la blessure. Au bout d'un instant, les premiers symptômes d'empoisonnement se manifestèrent : grande surexcitation, suivie de prostration extrême, dyspnée, angoisse précordiale intense ; le sang, épaissi, se coagulait complètement dès sa sortie des vaisseaux. La mort survint une demi-heure après la blessure.

Un ancien marchand de bois, M. E..., qui pratiquait ses coupes dans les forêts de la région de Trian, sur le fleuve Donnai, nous racontait, il y a quelques années, qu'il fut un jour à même de donner des soins, inutiles du reste, à un Annamite qui venait de recevoir une flèche empoisonnée dans

le dos. Le trait avait pénétré obliquement et profondément sous l'épaule, de telle façon que le blessé n'avait pas pu l'extraire lui-même de sa blessure. Malgré l'heureuse idée qu'eut M. E... de mettre immédiatement sur la plaie une ventouse faite d'un tube de bambou, le blessé succomba un instant après.

Nous donnons ci-dessous, à titre de curiosité, les contre-poisons indiqués par les Annamites, mais il va sans dire que nous n'oserions nous porter garant de leur efficacité :

1° Jus de pépins de citron mêlé au jus de crabes de rivière ;

2° Sel marin et jeunes feuilles de mûrier, mâcher le tout et avaler le jus qui en découle ;

3° L'alun serait aussi, d'après eux, un antidote.

Les animaux frappés d'une flèche empoisonnée chancellent et s'abattent, plus ou moins rapidement selon la région qui a été intéressée par le trait (1).

Dans sa lettre à M. Bochefontaine, M. Lejemble disait aussi :

«... Si c'est un con-naï (cerf), quand l'engin s'est enfoncé dans le corps de 2 à 3 centimètres, il peut encore exécuter quelques sauts, puis tombe subitement mort. L'éléphant, qui présente une force de résistance beaucoup plus considérable, peut faire encore environ un kilomètre avec la flèche dans le flanc ; il est pris d'un tremblement convulsif, chancelle sur ses membres, tombe lourdement à terre et meurt. »

Les échantillons de poisons de flèches moïs que nous avons en notre possession, et qui nous ont servi pour nos essais physiologiques, étaient au nombre de douze.

(1) V. Lettre de M. Oddera, p. 18.

Nous les avons numérotés comme il suit :

1.	Poison des Moïs de la province de Bien-hoà
2.	— — — — — Bien-hoà
3.	— — — — — Tay-ninh
4.	— — — — — Thudaumot (Honquan)
5.	— — — — — Thudaumot (Thi-tinh)
6.	— — — — — Tay-ninh
7.	— — — — — Baria
8.	— — — — — Thudaumot (Honquan)
9.	— — — — — Thudaumot (Honquan)
10.	— — — — — Binh-Thuân
11.	— — — — — Thudaumot (Honquan)
12.	— — — — — Thudaumot (Honquan)

Les N^{os} 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 contenus dans des tubes de bambou avaient tous sensiblement la même apparence, celle d'un extrait sec, brunâtre, dur et cassant.

Les N^{os} 11 et 12, moins anciens, avaient la consistance d'une pâte dure.

Les N^{os} 5 et 10 étaient contenus dans d'anciens flacons à conserves, ils étaient de couleur noirâtre et avaient la consistance d'extraits demi-mous.

Le N^o 9, également renfermé dans un flacon, était liquide. C'était une émulsion d'un jaune clair qui s'est foncée avec le temps. Nous avons reconnu qu'il n'était simplement formé que de latex d'*Antiaris toxicaria*.

0 gr. 20 de chacun de ces poisons secs et 0 gr. 20 de poison N^o 9 préalablement desséché à l'étuve ont été traités au mortier par 20 c. c. d'eau distillée bouillante.

Le N^o 9 n'a cédé que peu de chose à l'eau ; les autres se sont dissous d'une façon plus ou moins complète. Toutes ces solutions, filtrées, ont été mises dans des tubes à essais,

Une solution, au même titre que les précédentes d'extrait de Vòi Vòi préparé par nous, nous a servi de type. Elle était limpide et de couleur brune.

Les solutions N^{os} 1, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12 avaient sensiblement la même teinte. Celle du N^o 2 était un peu plus foncée. Le N^o 4 avait une teinte très foncée brun-verdâtre. Les N^{os} 5 et 10 étaient un peu troubles. Les N^{os} 6 et 9 étaient d'une teinte jaune assez clair et légèrement troubles. Toutes ces solutions offraient une réaction légèrement acide au papier de tournesol, elles moussaient fortement quand on agitait les tubes qui les contenaient.

Dans tous nos essais sur les cobayes, grenouilles, etc., nous nous sommes servi de solutions à 1 p. 100, c'est-à-dire 1 centigramme de poison pour 1 centimètre cube d'eau salée au titre physiologique.

Poison N^o 1. — Bienhoà

Cobaye de 540 gr. — 1 c. c. de solution a été injecté dans le tissu cellulaire abdominal :

Au bout de 10 minutes environ, la respiration semble accélérée, puis se produit de l'inquiétude ; après plusieurs efforts, l'animal rend à trois reprises une petite quantité d'herbe mêlée à des mucosités, puis légère évacuation intestinale, dyspnée qui va en s'accroissant, l'animal pousse des cris, s'agite comme pour fuir, mais les forces le trahissent, les membres thoraciques sont les premiers paralysés, ceux de l'arrière font d'inutiles efforts de propulsion. Mort 25 minutes après la piqure.

Grenouille de 28 gr. dont le cœur a été préalablement mis à nu ; injection de 2 dixièmes de c. c. dans le tissu vasculaire dorsal.

Au bout de 7 minutes : arythmie, paralysie du cœur débutant par la pointe ; 6 minutes après, le cœur a complètement cessé de battre, le ventricule est vide de sang, cependant le cœur conserve encore quelques instants sa sensibilité aux excitants mécaniques. Les membres conservent leur excitabilité durant plus d'une heure après que le cœur a cessé de fonctionner.

Poison N° 2. — Bienhoà

Cobaye de 255 gr. — 1 c. c. de solution injecté dans le tissu cellulaire abdominal :

Au début, quelques mouvements convulsifs paraissant dus à la douleur de la piqure.

Le stage latent dure 12 minutes, au bout desquelles commence la période d'excitation, l'animal fait des efforts pour vomir, difficulté respiratoire allant en augmentant, agitation convulsive de la tête et des membres, puis l'animal s'affaisse et meurt 32 minutes après l'injection ; encore quelques palpitations du cœur.

Poison N° 3. — Tay-ninh

Cobaye de 470 gr. — 1 c. c. de solution injecté dans le tissu cellulaire abdominal :

Au bout de quelques instants, l'animal paraît éprouver un peu de gêne respiratoire, forte émission d'urine 20 minutes après l'injection, pas d'autres manifestations.

Lapin de 2 k. 050. - 1 c. c. de solut. injecté dans la veine marginale de l'oreille n'a produit qu'un peu de dyspnée qui s'est dissipée au bout de peu de temps.

Poison N° 4. — (H.-Q.) Thudaumot

Cobaye de 315 gr. — 1 c. c. de solut. injecté dans le tissu cellulaire abdominal :

Au bout de 7 minutes commencent les manifestations, dyspnée, évacuation intestinale, contractions cloniques; l'animal fait des efforts pour rendre, pousse des cris, essaie de fuir, émission d'urine, la difficulté respiratoire augmente et l'animal meurt au bout de 16 minutes. A l'ouverture, encore quelques faibles contractions du cœur par excitants extérieurs, systole légère.

Poison N° 5. — (T.-T.) Thudaumol

Cobaye de 490 gr. — 1 c. c. de solut. injecté dans le tissu cellulaire abdominal :

La dyspnée ne commence qu'au bout de 20 minutes; 5 minutes plus tard, contractions de plus en plus violentes. A plusieurs reprises l'animal se lève brusquement sur ses pattes de derrière et se laisse retomber lourdement, le museau frappant le sol, nombreux cris, émission d'urine; mort 45 minutes après l'injection. A l'ouverture du thorax, le cœur bat encore irrégulièrement pendant près d'un quart d'heure, plusieurs contractions des oreillettes pour une contraction des ventricules.

Poison N° 6. — Tay-ninh

Cobaye de 445 gr. — 1 c. c. de solut. injecté dans le tissu cellulaire abdominal :

Légère période d'excitation au bout de 8 minutes; 2 minutes après commence la dyspnée, puis l'animal fait de nombreux efforts pour vomir et rend quelques mucosités, pousse des cris, exécute de nombreux sauts en se laissant retomber lourdement, puis paralysie gagnant d'abord la partie antérieure du corps, l'animal s'affaisse mais ses membres postérieurs font encore des efforts pour le projeter en avant, émission d'urine au moment de la mort, qui survient 20 minutes après l'injection.

Poison N° 7. — Baria

Cobaye de 390 gr. — 1 c. c. de solut. injecté dans le tissu cellulaire abdominal.

Au bout d'un quart d'heure, après une courte période d'excitation, l'animal est pris de dyspnée, s'allonge comme pour dormir, tremblements de tête, efforts pour vomir, la dyspnée s'accroît, finalement l'animal meurt 45 minutes après l'injection.

Poison N° 8. — (H.-Q.) Thudaumot

Cobaye de 540 gr. — 1 c. c. de solution injecté dans le tissu cellulaire abdominal :

Au bout de 8 minutes, l'animal fait des efforts et rend quelques mucosités, dyspnée, forts tremblements de la tête et contractions cloniques, mort au bout d'un quart d'heure.

Poison N° 9 liquide. — (H.-Q.) Thudaumot

(Quantité suffisante de ce poison desséché à l'étuve, mise en solution à 1 o/o).

Cobaye 410 gr. — 1 c. c. de solution en injection dans le tissu cellulaire abdominal :

Au bout de 7 minutes, période d'excitation, forts tremblements de tête, inquiétude, l'animal cherche à fuir, fait quelques efforts pour rendre non suivis de vomissements, pousse des cris, dyspnée très forte; puis, période de résolution, l'animal s'affaisse sur le ventre, le museau touchant le sol, les membres s'agitent encore quelquefois, difficulté respiratoire de plus en plus grande, émission d'urine au moment de la mort qui survient 18 minutes après l'injection. Le cœur bat encore quelques instants.

Grenouille de 25 gr. - Cœur mis à nu. 1 dixième de c. c. de solution injecté dans le sac vasculaire dorsal :

Dans un effort pour vomir, l'estomac de l'animal saille hors de la bouche, troubles cardiaques commencent au bout de 5 minutes, arrêt complet du cœur en systole ventriculaire rigide 10 minutes après l'injection.

Poison N° 10. — Binh-Thuân

Cobaye de 410 gr. -- 1 c. c. de solution injecté dans le tissu cellulaire abdominal :

Au bout de quelques minutes, la respiration est accélérée, puis, un quart d'heure après l'injection, commencent les symptômes d'intoxication, l'animal se couche, essaie à plusieurs reprises d'écarter avec ses pattes quelque chose qui semble gêner sa respiration, manifeste de l'inquiétude, change souvent de place, s'affaisse par instants, sa tête reposant sur le sol, puis la dyspnée s'atténue et les autres symptômes cessent peu à peu. L'animal ne meurt pas.

Lapin de 1330 gr. — 1 c. c. de solution injecté dans la veine marginale de l'oreille :

La dyspnée commence au bout de 5 minutes, les battements du cœur passent rapidement de 120 à 40 à la minute, puis diminuent encore. La mort survient 40 minutes après l'injection.

Poison (?) N° 11. — (H.-Q.) Thudaumot

Cobaye de 425 gr. — 1 c. c. de solution injecté dans le tissu cellulaire abdominal :

L'animal ne présente aucun phénomène d'intoxication.

Lapin de 1.550 gr. — 1 c. c. de solution injecté dans la veine marginale de l'oreille :

Nous n'observons également aucun symptôme.

Poison (?) N° 12. — (H.-Q.) Thudaumot

Cobaye de 410 gr. — 1 c. c. de solution injecté ne produit absolument aucun effet (1).

Poison par absorption des Mois du Binh-Thuân (V. p. 24)

Nous avons fait ingérer, à 5 h. du soir, 2 gr. 50 d'extrait alcoolique de ce poison à un cobaye de 550 gr. Au bout d'une heure, l'animal ne présentait aucun symptôme apparent d'intoxication, mais il mourut dans la nuit.

Cobaye de 395 gr. — 1 centigr. injecté sous la peau de l'abdomen :

Au bout de 5 minutes l'animal s'affaisse, puis la dyspnée commence sans aucune période d'excitation, aucune convulsion, aucun cri. L'animal meurt une heure et un quart après l'injection. Ouverture du thorax une demi-heure après la mort ; le cœur est en systole ventriculaire accentuée, surtout à gauche,

Extrait d'écorce de Vôi-Vôi desséché

Cobaye de 420 gr. — 1 c. c. de solution injecté dans le tissu cellulaire abdominal :

10 minutes après, agitation puis tremblements convulsifs de la partie antérieure du corps allant en s'accroissant ; l'animal fait de nombreux efforts pour vomir, inquiétude extrême, nombreux sauts, forte dyspnée, enfin l'animal s'affaisse et meurt une demi-heure après l'injection.

(1) Ces deux derniers échantillons, 11 et 12, censément préparés, le second avec le Cày Vôi-Vôi, le premier avec le Cày Vôi-Vôi et le Cày-Xe réunis et destinés à être envoyés au laboratoire d'analyses de Saïgon, avaient été en quelque sorte officiellement commandés aux Mois de Hon-Quan. Ceux-ci, soupçonneux, comme tous les sauvages, n'ont livré que de simili-poisons !

Extrait de bois de Vôi-Vôi desséché

Cobaye de 230 gr. — 1 c. c. de solution injecté dans le tissu cellulaire abdominal :

La période latente dure une demi-heure, puis commencent inquiétude, agitation, difficulté respiratoire. Ces phénomènes vont en s'accroissant durant un quart d'heure, puis l'animal s'affaiblit, période de résolution, dyspnée très forte, mort au bout de 1 h. 20. A l'ouverture du thorax, le cœur effectue encore quelques faibles battements.

Latex de Câý-Xe desséché

Cobaye de 415 gr. — 1 c. c. de solution injecté dans le tissu cellulaire abdominal :

Période latente de 5 minutes, puis l'animal pousse des cris, fait de nombreux efforts pour rendre, évacue quelques mucosités, tremblements convulsifs de la tête et des membres, inquiétude extrême, l'animal cherche à fuir dans tous les sens, les mouvements deviennent rapidement pénibles, la marche est mal assurée, l'animal tombe, inertie complète et mort 7 minutes après l'apparition des premiers symptômes. Le cœur a encore des contractions irrégulières de plus en plus rares qui cessent seulement d'une façon complète 7 minutes après la mort,

Strophantine du Strophantus giganteus.

Chien de 3 kil. — 1 milligr. en solution a été injecté dans la veine saphène droite:

Presqu'aussitôt se sont produits d'abondants vomissements, puis l'animal est tombé dans un état de prostration extrême avec dyspnée très accentuée, mort au bout d'une heure.

Nous avons également essayé un extrait que nous avons préparé avec la racine du Vòi-Vòi. Sa toxicité nous a paru aussi grande que celle de l'extrait obtenu avec l'écorce.

Les strophantines des *Str. Kombe*, *hispidus*, *gratus*, etc., étant toutes retirées des graines de ces plantes, nous avons pensé que les graines du *Str. giganteus* pourraient également nous servir à la préparation d'un extrait toxique. Malheureusement les fruits de Vòi-Vòi non conservés dans un liquide alcoolique, que nous avons à notre disposition, étaient des fruits qui avaient été cueillis non mûrs et les graines en étaient imparfaitement développées.

Voici néanmoins les résultats que nous avons obtenus par l'extrait préparé avec ces graines :

1 centigr. en solution injecté à un cobaye de 250 gram. n'a produit qu'une légère dyspnée et de la diurèse.

1/2 centigr. injecté à une grenouille de 20 gr. a amené la mort au bout d'une heure, cœur en systole.

Le principe actif du Vòi-Vòi n'est donc pas confiné dans l'écorce ; la racine, le bois et la graine en renferment également.

Par les expériences qui précèdent, nous voyons que l'action des poisons de flèches moïs est toujours la même, soit qu'ils aient pour base l'*Antiaris toxicaria*, soit qu'ils aient été préparés avec le *Strophantus giganteus*.

Les battements du cœur sont d'abord accélérés et leur amplitude augmente ; c'est la période initiale d'intoxication ou période d'excitation. Puis l'organe se met à fonctionner d'une façon désordonnée, ses mouvements deviennent de plus en plus faibles jusqu'à cesser complètement ; c'est la période de dyspnée et de résolution.

Chez les mammifères la mort survient, dans la plupart des cas, avant l'arrêt définitif des mouvements du cœur, tandis que, chez la grenouille, l'action systolique se produit en pre-

mier lieu. Le ventricule est dur et exsangue depuis quelque temps déjà, alors que les mouvements volontaires ou provoqués ne sont point encore abolis.

Nous pensons que chez les mammifères dont la respiration est très active, la mort survient par asphyxie, avant l'arrêt complet des battements du cœur. Au contraire, chez la grenouille, la respiration cutanée étant très puissante, peut suppléer, pour un certain temps du moins, à la respiration pulmonaire et l'animal peut ainsi survivre à l'arrêt définitif du cœur.

Nous donnons ci-après (en 4 figures) trois séries de graphiques qui montrent les modifications que subit le rythme des battements du cœur sous l'influence des poisons systoliques des Moïs.

Ces expériences sont faites sur des cœurs de lapin préparés pour la circulation artificielle dans les artères coronaires. A cet effet, on introduit une canule dans le bout central de la crosse de l'aorte et on injecte ainsi dans les artères coronaires un liquide nutritif de composition appropriée (liquide de Locke) (1). Au bout d'un instant, lorsque les battements du cœur ont acquis un rythme constant, on substitue à la circulation du liquide de Locke pur une circulation du même liquide additionné du poison que l'on veut essayer.

La température doit être constamment maintenue dans les environs de 37-38°.

La première figure V. V., 1, représente l'action de l'extrait de Cày Vòi-Vòi ou Strophantus giganteus.

Le premier tracé (gr. 1) montre les battements irréguliers

(1) Composition du liquide de Locke: chlorure de sodium 9 gr., chlorure de potassium 0 gr. 20, chlorure de calcium 0 gr. 20, bicarbonate de soude 0 gr. 20, glucose 1 gr., eau distillée 1 litre, oxygène à saturation.

d'un cœur isolé, fonctionnant comme il a été dit plus haut, et depuis un moment, sous l'influence du liquide de Locke.

On substitue à ce liquide pur la solution empoisonnée (0 gr. 01 d'extrait sec de Vòi-Vòi pour 1000 c. c. de liqueur de Locke). Au bout de deux minutes (gr. 2), les mouvements du cœur ont augmenté d'amplitude et tendent à s'uniformiser.

Une minute après (gr. 3), cette tendance s'accroît en même temps que les battements deviennent plus fréquents. (Période d'excitation).

Au bout d'une minute encore (gr. 4), le tracé montre la régularisation absolue et l'accélération des mouvements.

Le tracé suivant (gr. 5), pris deux minutes plus tard, indique l'irrégularité des mouvements et la diminution de leur amplitude, sous l'influence prolongée du toxique. (Période de résolution et de dyspnée).

Ces perturbations s'accroissent sensiblement dans les deux gr. 6 et 7, pris, le premier, une minute après le précédent, et le second une minute après le N° 6. Tout mouvement cesse deux minutes plus tard dans le gr. 8, qui indique la mort du cœur.

A ce moment, le muscle a diminué notablement de volume ; il est rétracté et comme racorni vers la pointe.

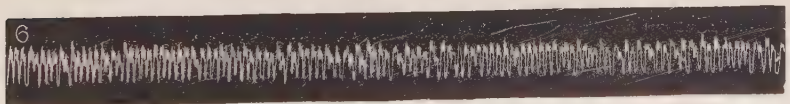
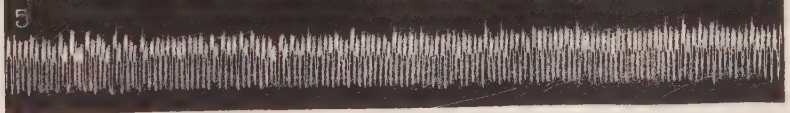
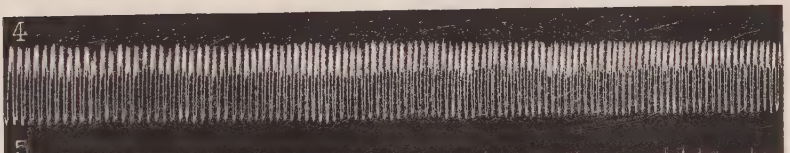
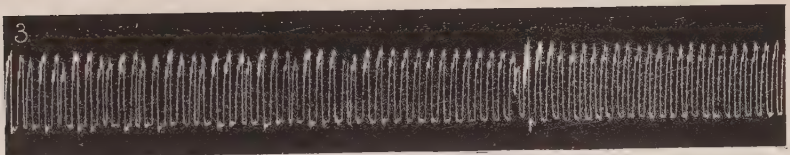
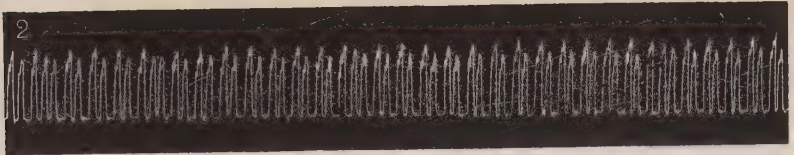
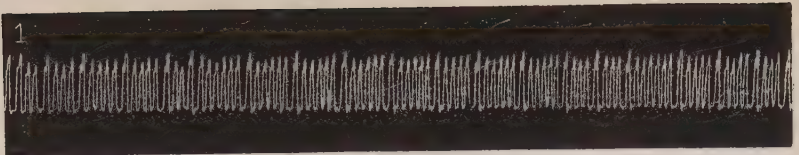
250 cent. cubes de la solution toxique avaient suffi pour produire ces effets.

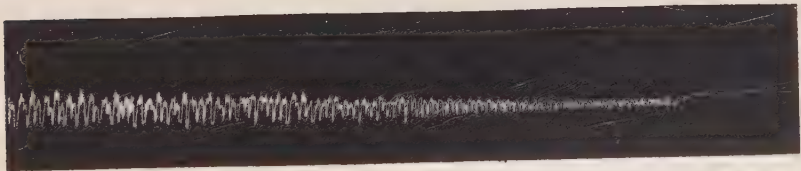
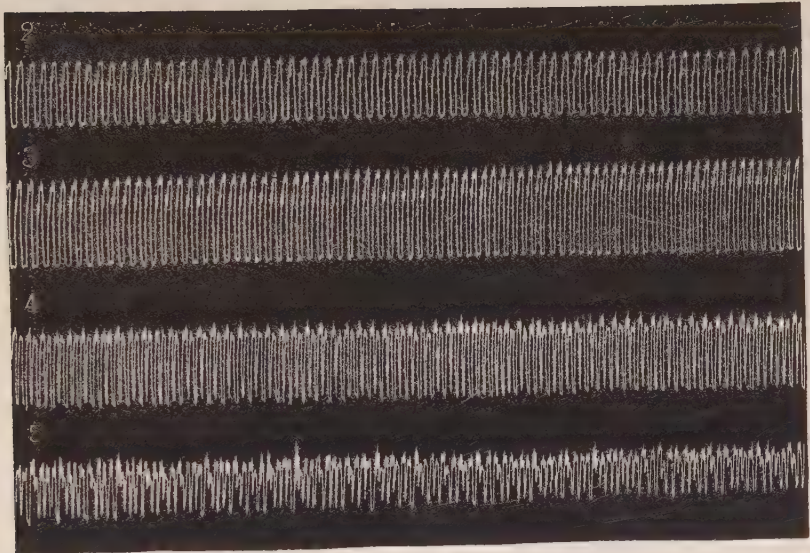
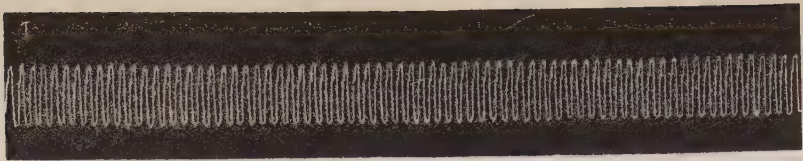
Dans la figure V. V., 2, l'expérience a été faite avec la même solution toxique au Vòi-Vòi sur le cœur d'un lapin plus gros que le précédent.

Gr. 1. — Fonctionnement régulier et constant, par le liquide de Locke.

Gr. 2. — Deux minutes après la substitution du poison : légère augmentation d'amplitude.

V.V._1. —





Gr. 3. — Deux minutes plus tard : maximum d'amplitude et accélération des mouvements.

Gr. 4. — Deux minutes plus tard : diminution d'amplitude et irrégularité dans le fonctionnement.

Gr. 5. — Deux minutes plus tard : l'amplitude diminue encore et l'arythmie s'accroît de plus en plus.

Gr. 6. — Une minute après : battements du cœur de plus en plus faibles, jusqu'à la mort qu'a amenée le passage de 350 c. c. de liquide toxique.

La troisième série fig. U. A. *a* et U. A. *b* représente l'action du latex desséché de Cày-Xe ou *Antiaris toxicaria* (1).

Gr. 1. — Cœur isolé fonctionnant d'une façon régulière constante, par le liquide de Locke.

Substitution du liquide toxique : 0 gr. 01 pour 1.000 centimètres cubes,

Gr. 2. Trois minutes après : léger ralentissement qui va en s'accroissant : Gr. 3 et 4, pris chacun à 4 minutes d'intervalle, avec, en dernier lieu, très légère augmentation d'amplitude.

A ce moment : substitution du liquide pur de Locke à la première solution toxique, dont 800 c. c. ont déjà passé dans le cœur en expérience.

Gr. 5. — Trois minutes après, le rythme s'accroît sensiblement et semble tendre vers la normale.

Substitution d'un nouveau liquide toxique titré à 0 gr. 02 pour 1000 c. c.

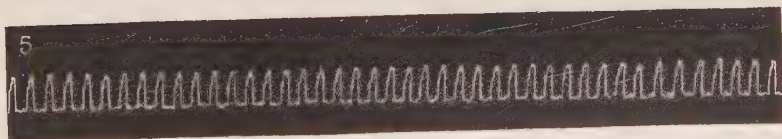
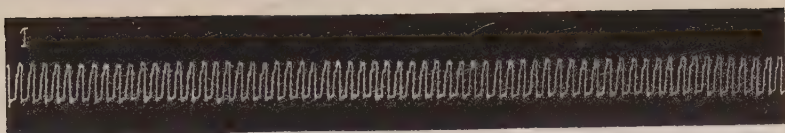
Gr. 6. — Trois minutes plus tard : perturbation dans les battements du cœur. Ce phénomène va en s'accroissant dans

(1) Le latex d'*Antiaris* dont nous nous sommes servi était depuis plus de sept mois dans une bouteille en vidange. Il avait perdu une partie de sa puissance toxique.

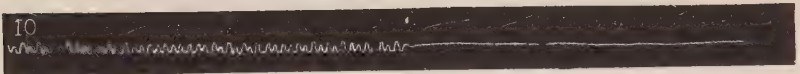
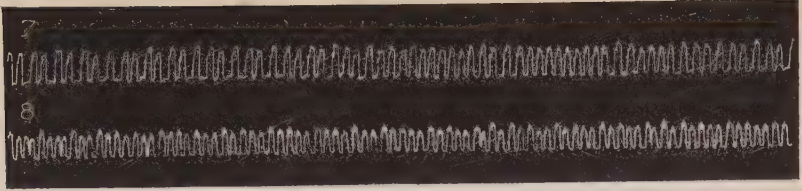
les tracés suivants : Gr. 7, 8, 9 pris à trois minutes d'intervalle l'un de l'autre ; l'amplitude des mouvements décroît de plus en plus.

Gr. 10. — Une minute après, le cœur cesse de fonctionner, les ventricules sont contractés et durcis, après le passage de 700 c. c. du second liquide toxique.

U. A. _a_



U. A._b__



CONCLUSIONS

Les deux éléments des poisons moïs sont le Cây-Xe et le Cây Vòi-Vòi.

Ces poisons sont surtout utilisés à la chasse, et la viande des animaux ainsi abattus peut, sans inconvénient, entrer dans l'alimentation.

Le Cây-Xe est bien l'*Antiaris toxicaria*, quant au Cây Vòi-Vòi, c'est une Apocynacée du genre *Strophantus*, le *Strophantus giganteus*. Nous en avons fait l'étude anatomique.

Le principe actif du *Strophantus giganteus*, que nous sommes parvenu à isoler, n'est autre que la strophantine.

La strophantine existe non seulement dans l'écorce, qui est seule utilisée par les Moïs pour la préparation de leur poison, mais encore dans la racine de la plante, dans son bois et dans ses graines.

Quelques centigrammes de l'un ou l'autre poison suffisent pour amener la mort d'un animal de forte taille, lorsque ce poison a été introduit dans le corps de l'animal par le moyen des flèches.

Les Moïs usent encore parfois du latex des jeunes Cây-Xe comme poison par absorption pour la destruction des fauves.

L'action des deux poisons est absolument identique. Ce sont des poisons cardiaques sur lesquels ont été déjà publiées plusieurs études physiologiques.

Vu, Bon à imprimer :
Montpellier, le 15 juillet 1905.
Le Président de la thèse,
L. COURCHET.

Vu et approuvé :
Montpellier, le 15 juillet 1905.
Le Directeur,
G. MASSOL.

Vu et permis d'imprimer :
Montpellier, le 17 juillet 1905.
Le Recteur,
ANT. BENOIST.

APPENDICE

Désirant nous assurer par nous-même de la similitude d'action des poisons moïs et de certains poisons dayaks, nous écrivîmes en 1902 à M. le Résident de Lundu, dans l'Etat de Sarawak, ainsi qu'à MM. les Résidents de Bandjermasin et de Pontianak, dans le Bornéo hollandais, pour les prier de bien vouloir nous adresser quelques spécimens des poisons de flèches indigènes.

Avec un empressement auquel nous nous plaisons à rendre ici hommage et dont nous les remercions bien sincèrement, ces Messieurs répondirent à notre demande et nous firent l'envoi de divers échantillons de poisons fort curieux dont l'examen nous a donné les résultats suivants :

1° — Poison des Dayaks de Pontianak.

L'échantillon m'est parvenu enveloppé dans du papier.

C'était un petit bloc de matière d'un brun-grisâtre assez friable et s'attachant peu aux doigts. Son odeur, aussi bien à l'état sec qu'à l'état de solution, n'avait rien de particulier, c'était l'odeur des matières extractives végétales, en général. Au mortier, les fragments offraient une certaine élasticité, mais néanmoins se laissaient pulvériser facilement. Une certaine quantité de cette poudre était insoluble et restait sur le

filtre; la solution qui passait était de couleur légèrement brune.

Cobaye de 380 gr., injection de 1 cgr. en solution dans le tissu cellulaire abdominal, n'a produit qu'un peu de diurèse.

Cobaye de 450 gr., injection de 2 cgr., n'a pas produit d'effets plus marqués.

Grenouille de 24 gr., injection sous-cutanée de 1 cgr. dans la région lombaire. Effet paralysant immédiat.

Le nerf sciatique, mis à nu, ne réagit plus sous l'action du courant faradique; muscle de la jambe excité directement, réagit d'une façon très nette. Le cœur continue à battre pendant plus d'une demi-heure après la mort apparente de l'animal.

Nous sommes ici en présence d'un poison curarisant bien caractérisé, mais dont la toxicité n'est pas très grande, puisque 2 cgr. injectés à un cobaye de taille moyenne n'ont produit d'autre effet apparent que de la diurèse.

2°. — **Poison des Dayaks de Bandjermasin**

L'échantillon reçu était renfermé dans un tube en feuille de pandanus de 6 cm. de long sur 3 cm. de large, maintenu par un lien de fibre végétale.

La drogue a l'aspect du chocolat, à la surface de brisure d'une barre. Elle se laisse facilement râper et produit une poudre fine d'une amertume excessive. La solution, d'un jaune-brun clair, a abandonné un résidu sur le filtre.

Cobaye de 360 gr., injection de 1 cgr. en solution dans le tissu cellulaire abdominal :

Au bout de 6 minutes, léger frémissement, suivi presque aussitôt de la chute de l'animal, avec raideur considérable des membres, trismus, et opisthotonos prononcé. Mort 10 mi-

nutes après l'injection. A l'ouverture nous remarquons seulement quelques plaques congestives aux poumons.

Nous avons eu affaire ici à un poison tétanisant qui a certainement été retiré d'une Strychnée — Upas Tieuté?

3°. — Poisons de Sarawak

a. — Poison des Dayaks du district de Baram

L'échantillon était en un paquet de 9 cm. de long sur 2 cm. de large, enveloppé d'une feuille de palmier maintenue par un gros fil gris.

Le contenu, qui devait être primitivement à l'état pâteux, s'est moulé dans la feuille d'enveloppe dont il a pris l'empreinte, puis s'est fractionné en se desséchant; l'aspect est celui de fragments d'anhracite. Cette substance présente une certaine élasticité sous le choc du pilon; elle laisse très peu de résidu sur le filtre quand elle a été traitée par l'eau, la filtration s'opère très lentement. Le liquide passé a une couleur brun foncé; il est louche.

Cobaye de 440 gr., injection de 1 cgr. en solution dans le tissu cellulaire abdominal:

Au bout d'un quart d'heure, l'animal est excité, fait des efforts pour vomir, a des tremblements, essaie de fuir, pousse des cris, puis surviennent la dyspnée, les convulsions cloniques, les membres thoraciques paraissent paralysés. L'animal meurt 50 minutes après l'injection.

Grenouille de 22 gr., 1/2 cgr. en injection sous-cutanée dans la région lombaire amène la mort de l'animal au bout de 15 minutes.

Le cœur est en systole ventriculaire franche.

b. — Poison des D. Kenyah

Paquet semblable au précédent. La substance est en petits fragments d'un noir-grisâtre, aux cassures émoussées ; présente également une certaine élasticité sous le choc du pilon ; se dissout presque en totalité, filtration lente, solution d'un gris-brun trouble.

Cobaye de 575 gr., injection de 1 cgr. en solution dans le tissu cellulaire abdominal :

Au bout de 12 minutes commence la gêne respiratoire, l'animal pousse des cris, fait des efforts pour vomir ; émission d'urine, quelques convulsions ; mort au bout d'une demi-heure.

c. — Poison des D. Punan

Le produit paraît identique à celui du paquet *a*. Solution tout aussi trouble, un peu moins foncée.

Cobaye de 480 gr., injection de 1 cgr. en solution dans le tissu cellulaire abdominal :

Les manifestations commencent au bout d'un quart d'heure, légers frémissements allant en s'accroissant jusqu'aux véritables convulsions, efforts pour vomir, dyspnée de plus en plus forte, émission d'urine ; mort au bout de 40 minutes.

La similitude d'effets des poisons de Sarawak et des poisons moïs est flagrante.

BIBLIOGRAPHIE

- L. Lewin. — *Die pfeilgifte*. Berlin, 1894.
- F. Henneguy. — Etude physiologique sur l'action des poisons. (Th. méd.). Montpellier, 1875.
- Bochefontaine. — Comptes rendus de la Société de Biologie. Paris, 1884.
- Harmand. — Voyage d'exploration au Laos. Tour du monde, 1878.
- Coussot et Ruel. — Douze mois chez les sauvages du Laos. Paris, 1898.
- Chauvet. — Étude sur les flèches empoisonnées de l'Indo-Chine. (Th. méd.). Bordeaux, 1888.
- Boinet et Hedon. — Et. expér. du poison des flèches des Muongs du mont Bà-vi, in *Ar. phys. norm. pathol.*, 1891.
- L. Camus. — Rech. expér. sur le poison des Moïs, in *Rev. Ec. Anthropol.* Paris, avril 1902.
- J.-C. Baurac. — La Cochinchine et ses habitants, 1^{er} vol., Saïgon, 1895.
- Loureiro. — *Flora cochinchinensis*. Berlin, 1792.
- Engler et Prantl. — Botanique. Leipzig, 1895.
- L. Courchet. — Cours de botanique. Paris, 1898.
- L. Planchon. — Produits fournis à la matière médicale par la fam. des Apocynées. Montpellier, 1894.
- A. Würtz. — Dictionnaire de chimie.
- De Vrij et Ludwig. — V. Bull. de la Société chim. Paris, 1869.

- Hardy et Gallois. — *Journal de Pharm. et de Chim.*, 1876-1877.
- Polaillon et Carville. — *Arch. physiol. norm. et pathol.*, 1872.
- Gerrard. — *V. Journ. de Pharm. et Chim.*, t. II, p. 23.
- J. Grogner. — *Rech. phys. et therap. sur le Str. hispidus* (Th. méd.).
Montpellier, 1887.
- Adrian. — In *Journ. de Pharm. et Chim.*, 1894, 2^e vol.
- Thoms. — In *Journ. de Pharm. et Chim.*, 1898, 4^{er} vol.
- F. Feist. — In *Apotheker Zeitung*, 1900.
- Arnaud. — In C. R. A. S., 1888, 1^{er} vol. et 2^e vol.
- Bulletin de la Société chim. de Paris, 1883, 1889, 1896, 1898, 1901.
- E. Dupuy. — *Cours de Pharmacie*. Paris, 1895.
- Andouard. — *Nouv. élém. de pharm.* Paris, 1905.
- Bocquillon-Limousin. — *Formulaire des alcaloïdes et glucosides*,
1899.
- H. Thoms. — *Berichte d. d. pharm. gessel.*, 1904.
- A. Behal. — *Traité de chimie organique*. Paris, 1902.
- P. Neis. — In *Excursions et Reconnaissances*. Saïgon, 1880.
- Pelikan. — C. R. S. Biol., 1837.
- E. Gley. — C. R. A. S., 1888, 2^e vol.
-